

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

2 767 167

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

98 09843

51 Int Cl⁶ : F 16 D 13/75

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 31.07.98.

30 Priorité : 04.08.97 DE 19733724.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.02.99 Bulletin 99/06.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGS-
BAU GMBH — DE.

72 Inventeur(s) : HOFFMANN JOACHIM, KIMMIG
KARL LUDWIG, NOHL OLIVER et HAUCK HANS JUR-
GEN.

73 Titulaire(s) :

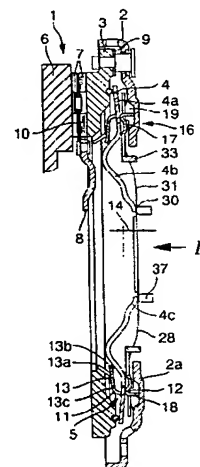
74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 EMBRAYAGE A FRICTION.

57 Embrayage à friction (1) qui peut être relié à un volant
(6) avec interposition d'un disque d'embrayage (8) et qui
comprend un disque de pression (3) qui est solidarisé en ro-
tation avec un support (2), mais qui a une liberté limitée de
déplacement axial par rapport à ce dernier, un ressort Bel-
leville (4) étant prévu entre le support et le disque de pres-
sion et exerçant une force de fermeture de l'embrayage.

Une disposition de rattrapage de jeu (16) évite une trop
forte modification de la force exercée par le ressort (4) sur
le disque de pression (3) par une compensation du décala-
ge de ce dernier.

Application à la compensation de l'usure.



FR 2 767 167 - A1



L'invention se rapporte à un embrayage à friction comprenant un disque de pression qui est solidarisé en rotation avec un élément de support tel que par exemple un couvercle de l'embrayage, mais qui
5 dispose d'une liberté limitée de déplacement axial par rapport à ce dernier.

L'invention se rapporte en particulier à un embrayage à friction qui peut être relié à un volant avec interposition d'un disque d'embrayage et qui
10 comporte une disposition de rattrapage de jeu ou de compensation qui garantit que les paramètres de fonctionnement qui existent à la mise en service, par exemple la courbe de variation de la force de débrayage, la force de serrage du disque de pression, la course de
15 débrayage de ce dernier et les efforts auxquels sont soumis les composants demeurent au moins approximativement constants pendant la vie utile de l'embrayage ou varient dans une plage définie, relativement étroite.

20 Des embrayages à friction équipés de disposition intégrée automatique de rattrapage de jeu ont été décrits dans les documents suivants : DE-OS 42 39 291, DE-OS 43 06 505, DE-OS 42 39 289, DE-OS 43 06 688, DE-OS 43 22 677, DE-OS 43 42 390, DE-OS 44 12 107,
25 DE-OS 44 18 026, DE-OS 44 12 106, DE-OS 44 31 641, DE-OS 195 07 965, DE-OS 195 10 905, DE-OS 195 24 827.

Les embrayages à friction de ce type comprenant des dispositions de rattrapage de jeu opérant directement en fonction de l'usure qui se produit et de
30 la manoeuvre normale ont déjà donné des résultats probants en utilisation en série, mais, pour garantir un fonctionnement correct ou un mode de fonctionnement pratiquement constant, au moins les composants provoquant le rattrapage de jeu doivent être maintenus
35 dans d'étroites tolérances de fabrication. Ceci concerne aussi bien les embrayages dans lesquels l'usure qui se

produit est déterminée par un capteur de course que pour les embrayages dans lesquels cette usure est détectée par un capteur de force.

La présente invention a pour objet d'améliorer
5 les embrayages à friction du type tel que spécifié en préambule, en particulier de créer une possibilité d'une simplification de la structure et d'une amélioration du fonctionnement. En particulier, il s'agit d'améliorer la disposition de rattrapage de jeu, qui compense une usure
10 à l'intérieur de l'embrayage ou celle des garnitures de friction, de manière qu'un réajustement accidentel gênant puisse être évité. Il s'agit en particulier de créer par ailleurs dans les embrayages à friction, dans lesquels la force de serrage agissant sur le disque de
15 pression est un ressort en membrane ou un ressort Belleville, de créer la possibilité d'améliorer la liberté de sélection de la courbe caractéristique de ce ressort afin qu'aucun accumulateur auxiliaire d'énergie ne soit nécessaire pour éviter un réajustement
20 involontaire à l'intérieur de la disposition de rattrapage de jeu par suite d'une variation défavorable de cette courbe caractéristique. Par ailleurs, il faut que l'embrayage à friction de l'invention puisse être réalisé de manière particulièrement simple et rentable
25 et de façon qu'il ait un faible encombrement.

Selon une particularité essentielle de l'embrayage à friction selon l'invention telle que spécifiée en préambule, au moins un accumulateur d'énergie, tel qu'un ressort Belleville, qui est prévu
30 entre le support et le disque de pression, exerce une force de fermeture de l'embrayage, celui-ci comportant par ailleurs des organes d'actionnement assurant le déplacement axial du disque de pression qui se décale axialement par rapport au support pendant la durée de
35 service de l'embrayage, ce dernier comprenant par ailleurs une disposition de rattrapage de jeu qui évite

une modification exagérément élevée de la force que l'accumulateur d'énergie exerce sur le disque de pression par la compensation du décalage de ce dernier qui se produit pendant la durée de service de l'embrayage, cette compensation étant provoquée par une manoeuvre spécifique des organes d'actionnement produite dans le sens de desserrage de l'embrayage sur une distance qui est supérieure à la course d'actionnement parcourue par ces organes pour l'actionnement normal de l'embrayage.

L'accumulateur d'énergie utilisé peut avantageusement être un ressort en membrane ou ressort Belleville qui comprend un corps de base annulaire servant d'accumulateur d'énergie et dont partent avantageusement des languettes orientées radialement vers l'intérieur et pouvant servir d'organes d'actionnement pour le serrage et le desserrage de l'embrayage. Ces organes d'actionnement tels que les languettes agissant de manière analogue à celle d'un levier ont avantageusement des zones radialement intérieures sur lesquelles un élément du système de débrayage agit. Le système de débrayage ou d'actionnement peut être un système mécanique, hydraulique, pneumatique ou électrique ou il peut aussi consister en une combinaison d'au moins certains de ces principes.

Suivant une autre possibilité de réalisation de l'invention, l'embrayage à friction peut être relié à un volant avec interposition d'un disque d'embrayage, les garnitures de friction de ce dernier pouvant être enserrées entre le disque de pression de l'embrayage, qui est soumis à une force, et le volant, l'embrayage comprenant par ailleurs des organes d'actionnement ainsi qu'une disposition de rattrapage de jeu qui compense au moins une usure de ces garnitures, les organes d'actionnement comportant des zones sur lesquelles agit

un système de débrayage qui peut déplacer ces dernières pour l'actionnement de l'embrayage, ces zones étant déplaçables le long d'une course d'actionnement déterminée ou définie pour la manoeuvre normale de l'embrayage et par ailleurs la fonction de réajustement de la disposition de rattrapage de jeu - pour la compensation d'un décalage axial du disque de pression par suite de l'usure des garnitures de friction de l'embrayage - étant libérée par déplacement desdites zones des organes d'actionnement dans le sens de débrayage au-delà de la course normale d'actionnement.

Une variante de réalisation selon l'invention d'un embrayage à friction comprenant un disque de pression que la commande peut relier à un disque de contre-pression et qui a une liberté limitée de déplacement axial par rapport à ce dernier, au moins un accumulateur d'énergie tel que par exemple un ressort Belleville exerçant sa force sur le disque de pression dans le sens allant vers les garnitures de friction d'un disque d'embrayage qui peuvent être serrées entre ce disque de pression et le disque de contre-pression et une disposition de rattrapage de jeu qui compense au moins l'usure de ces garnitures de friction garantissant l'exercice d'une force par le ressort de serrage sur le disque de pression à l'intérieur d'une plage déterminée, se caractérise en ce que l'embrayage comporte des moyens d'actionnement assurant son desserrage et son serrage et présentant des zones d'attaque par un système de débrayage par lequel elles peuvent être déplacées le long d'une course d'actionnement pour la manoeuvre normale de l'embrayage, au moins un moyen détecteur ou capteur qui est prévu détectant une modification fonctionnelle et/ou une modification de position d'au moins un composant de l'embrayage par suite de l'usure qui se produit et provoquant au moyen du système de débrayage et en fonction de cette modification un

agrandissement de la course d'actionnement qui provoque la mise en service de la fonction de réajustement de la disposition de rattrapage de jeu, au moins la modification étant ainsi au moins partiellement supprimée. Le moyen détecteur ou capteur peut de plus être intégré dans l'embrayage à friction ou pouvant aussi être prévu dans le système d'actionnement ou de débrayage. Ce moyen détecteur peut cependant aussi être prévu dans l'alimentation en énergie du système de débrayage et/ou dans le flux de force de ce système, ou entre ce système de débrayage et les organes d'actionnement.

Le principe de base sur lequel se fonde l'invention réside donc dans le fait que le réajustement ayant lieu à l'intérieur de l'embrayage à friction - et qui doit compenser un décalage axial du disque de pression afin de maintenir ainsi les grandeurs de service ou les paramètres de fonctionnement de l'embrayage à friction, tels que par exemple la variation de la force de desserrage, la force de fermeture ou de serrage, la course du disque de pression et la charge supportée par différents composants au moins approximativement constants ou à l'intérieur d'une plage définie relativement faible - est déclenché de manière spécifique par l'extérieur de l'embrayage. Ce déclenchement spécifique de rattrapage de jeu s'effectue par contrôle indirect ou direct d'au moins une grandeur de service, par exemple d'au moins un paramètre de service de l'embrayage à friction. Dès que l'au moins une grandeur contrôlée ou que l'au moins un paramètre s'éloigne exagérément d'une valeur déterminée prescrite ou que la limite correspondante de la plage prescrite est atteinte ou même dépassée, la disposition de rattrapage de jeu est libérée ou mise en service par l'actionnement spécifique de l'embrayage à friction, de sorte que la grandeur ou le paramètre de service se

rapproche au moins de la valeur prescrite ou reprend au moins sensiblement cette valeur. A la différence des embrayages à friction connus, équipés d'une disposition de rattrapage de jeu et dans lesquels le réajustement s'effectue impérativement, exclusivement en fonction des processus ou des modifications ayant lieu à l'intérieur de l'embrayage à friction, conformément à l'invention, un réajustement spécifique, donc contrôlé, est effectué. Ce réajustement spécifique ou contrôlé s'effectue par une intervention spécifique par l'extérieur.

Le système de réajustement de l'embrayage à friction, qui comprend la disposition de rattrapage de jeu, peut avantageusement être conçu de manière que le rattrapage du jeu provenant de l'usure qui s'est produite s'effectue pas à pas. Ainsi, par exemple, le système de réajustement peut autoriser une certaine usure des garnitures, globalement par exemple de 0,1 mm et n'effectuer qu'ensuite le rattrapage du jeu produit par l'usure. L'usure axiale d'au moins les garnitures de friction, qui déclenche un réajustement, peut donc être choisie pratiquement à volonté par un mode d'exécution correspondant du système de réajustement ou du système de débrayage. Il est toutefois judicieux que l'importance de l'usure qui déclenche un réajustement soit d'un ordre de grandeur compris entre 0,05 et 0,2 mm, cette valeur pouvant aussi être adoptée de manière à être aussi plus grande ou plus petite au moins pour certaines applications.

Une autre possibilité permettant de définir l'instant de l'exécution d'un réajustement consiste à déterminer une modification de la courbe de variation de la force nécessaire à l'actionnement de l'embrayage à friction et de provoquer le processus de rattrapage de jeu en fonction de cette modification.

Il est par ailleurs possible d'exécuter le processus de réajustement en fonction d'un nombre

prédéterminé de processus d'actionnement de l'embrayage à friction. Cet embrayage peut être actionné à cette fin par un système de débrayage qui est raccordé à au moins un compteur.

5 L'embrayage à friction selon l'invention peut être actionné de manière particulièrement avantageuse par un système automatisé de débrayage qui est relié fonctionnellement à une boîte à vitesses se manoeuvrant à la main ou qui est automatisée. De tels systèmes ont
10 été proposés par exemple dans DE-OS 40 11 850, DE-OS 1 95 04 847 et DE-OS 1 95 48 799. Il convient de se référer à cet art antérieur et donc une description plus détaillée de tels systèmes n'est pas nécessaire dans le cadre de la présente invention.

15 Il peut être particulièrement avantageux pour le fonctionnement de l'embrayage à friction que celui-ci comprenne un système de débrayage ou puisse être actionné par un tel système qui est relié à un autre système qui détermine et/ou analyse l'importance des
20 charges de travail de l'embrayage qui apparaissent au cours des différents processus d'actionnement et une grandeur résultante, qui est générée sur la base des grandeurs ainsi déterminées, déclenchant au moyen du système de débrayage un réajustement de l'embrayage à
25 friction lorsqu'une valeur prédéterminée est atteinte ou dépassée. Il peut aussi être judicieux que le système de desserrage de l'embrayage soit relié à un système qui détermine le kilométrage parcouru par le véhicule comprenant cet embrayage et que le réajustement ait lieu
30 au moins en fonction d'un kilométrage déterminé parcouru.

Il peut être par ailleurs avantageux que le système de desserrage de l'embrayage comprenne un capteur ou soit relié fonctionnellement à un tel capteur
35 qui détermine une modification au moins de la variation de la force du desserrage nécessaire à l'actionnement de

l'embrayage et qui déclenche le réajustement au moyen du système de débrayage en cas de modification exagérément grande.

Il peut aussi être avantageux d'utiliser un système de desserrage de l'embrayage qui soit relié à un système déterminant le point d'attaque de l'embrayage ou qui comprenne un tel système, le réajustement de l'embrayage pouvant être déclenché par le système de débrayage en fonction d'un décalage défini du point d'attaque qui est provoqué par l'usure au moins des garnitures de friction. Des procédés de détermination du point d'attaque d'un embrayage à friction sont décrits par exemple dans l'art antérieur mentionné plus haut et donc il convient de se référer à celui-ci. Il faut entendre par point d'attaque de l'embrayage à friction l'état de fonctionnement de ce dernier auquel il commence de transmettre un couple de rotation, ce "point" correspondant en pratique à une plage qui est de préférence relativement étroite.

Bien que le réajustement puisse s'effectuer uniquement en fonction d'un unique paramètre de service ou d'une unique grandeur physique, il peut aussi être avantageux dans certaines applications que ces réajustements s'effectuent en fonction d'au moins deux des grandeurs de service ou des grandeurs physiques décrites plus haut. Par ailleurs, il est possible d'utiliser pour déclencher le réajustement de l'embrayage à friction des paramètres fonctionnels ou les grandeurs physiques suivantes, à savoir un décalage du disque de pression de l'embrayage, la température de ce dernier, la vitesse de rotation de l'embrayage, la position des organes d'actionnement, le travail accompli par l'embrayage.

Il peut être par ailleurs particulièrement avantageux que le réajustement de l'embrayage ne s'effectue qu'au-dessous d'une température déterminée de

service de ce dernier, par exemple lorsque celui-ci s'est refroidi, car il est possible d'éviter ainsi les erreurs de mesure ou de détermination des grandeurs physiques ou des paramètres de service en raison d'une
5 température élevée. Ainsi, par exemple une déformation de composants qui est due à des températures élevées ne peut pas avoir une influence négative sur le réajustement. Une répercussion de températures élevées sur la variation de la force de desserrage de
10 l'embrayage peut aussi être inhibée pour le réajustement. Il peut par ailleurs être aussi avantageux que le réajustement n'ait lieu qu'au-dessous d'une vitesse déterminée de rotation de l'embrayage et il peut de plus être avantageux que le réajustement ne puisse
15 être exécuté que dans la plage de la vitesse de rotation en marche à vide du moteur à combustion interne, car ainsi une influence d'une force centrifuge trop élevée sur les composants individuels de l'embrayage peut être évitée. Pour éviter pratiquement en totalité une telle
20 influence, le système de réajustement peut aussi être réalisé de manière que le rattrapage de jeu s'effectue avant le lancement du moteur à combustion interne. Ceci peut être particulièrement avantageux en particulier pour des embrayages à friction automatisés qui coopèrent
25 avec des boîtes à vitesses soit se manipulant à la main, soit automatisées.

Il est avantageux pour de nombreuses applications que la course de manoeuvre déclenchant le réajustement soit 1,1-1,5 fois plus grande que la course
30 nominale d'actionnement de l'embrayage qui est nécessaire pour effectuer un changement de vitesse. La course d'actionnement déclenchant le réajustement peut cependant être aussi plus grande que 1,5 fois la course nominale d'actionnement. Il s'est révélé être avantageux
35 pour de nombreuses applications que la course nominale d'actionnement de l'embrayage soit d'un ordre de

grandeur compris entre 5 et 11 mm, cette course pouvant cependant être aussi plus grande. La course nominale d'actionnement est de préférence de l'ordre de 7 à 9 mm. Il peut être particulièrement avantageux pour la structure et le fonctionnement de l'embrayage à friction qu'il comprenne un carter avec lequel le disque de pression est solidarisé en rotation, mais dispose d'une liberté limitée de déplacement axial et que la disposition de rattrapage de jeu agisse entre le carter de l'embrayage et l'accumulateur d'énergie exerçant sa force sur le disque de pression. De plus, l'accumulateur d'énergie peut être formé d'un ressort Belleville et la disposition de rattrapage de jeu peut être disposée axialement entre ce ressort et le carter formé par exemple d'un couvercle de l'embrayage.

Il peut cependant être aussi avantageux pour de nombreuses applications que la disposition de rattrapage de jeu soit active entre l'accumulateur d'énergie tel qu'un ressort Belleville exerçant sa force sur le disque de pression et ce dernier.

Il peut être particulièrement avantageux, lorsque la disposition de rattrapage de jeu se trouve entre le carter d'embrayage et le ressort Belleville, que ce dernier ne prenne appui que par sa force à l'encontre de la force de desserrage. La force d'appui peut de plus être calculée de manière à correspondre à 1,05 à 1,6 fois la force maximale de débrayage. Le ressort Belleville peut avantageusement prendre appui ou supporter la contrainte sur le côté tourné à l'opposé du carter au moyen d'un ressort correspondant. La force d'appui peut être générée par au moins un élément du type d'un ressort Belleville. Le ressort d'appui peut de plus être conformé et disposé de manière qu'il forme un support oscillant pour le ressort Belleville de l'embrayage.

Une disposition de rattrapage de jeu qui est particulièrement simple et fonctionnellement fiable peut être assurée par l'utilisation de composants ayant des surfaces inclinées de montée telles que des rampes. Une
5 rotation relative des composants correspondants permet d'obtenir le déplacement axial d'au moins l'un de ces composants, qui est nécessaire au rattrapage de jeu.

Il peut être particulièrement avantageux, pour le fonctionnement et la structure de l'embrayage à
10 friction, que le disque de pression soit solidarisé en rotation avec un carter conformé en support, mais ait une liberté limitée de déplacement axial par rapport à celui-ci et qu'un ressort Belleville générant la force de fermeture et qui est enserré axialement entre le
15 carter et le disque de pression puisse d'une part pivoter ou basculer autour d'un support de pivotement porté par le carter et d'autre part exerce sa force sur le disque de pression dans le sens allant vers le disque de contre-pression ou le volant, le support de
20 pivotement porté par le carter étant déplaçable axialement par un dispositif automatique de réajustement qui compense au moins l'usure des garnitures de friction du disque d'embrayage et qui subit une poursuite de transport provoquée par un dispositif d'avance et agit
25 entre le couvercle et le ressort Belleville. Il peut être particulièrement avantageux pour le fonctionnement de l'embrayage que le ressort Belleville agissant sur le disque de pression soit monté sur au moins une partie de sa zone de travail avec une courbe caractéristique
30 dégressive. Il est possible ainsi d'assurer une très faible variation de la force de débrayage ou une faible force maximale de débrayage en particulier avec un disque d'embrayage qui comporte une dénommée suspension élastique de la garniture.

35 La force d'appui agissant sur le ressort Belleville et orientée en sens opposé de celui de la

force de débrayage est avantageusement coordonnée avec la variation de la force du ressort Belleville de manière qu'avec la position prévue de montage du ressort et aussi avec la variation de la conicité, qui est due à l'usure, ainsi qu'au moins sur la course normale d'actionnement du ressort Belleville, cette force d'appui soit supérieure à la force exercée par le ressort et agissant à l'encontre de la force d'appui, mais que, en cas de dépassement de la course normale d'actionnement pendant un réajustement, la force régnante de débrayage soit supérieure à la force d'appui agissant en sens opposé, au moins sur une partie du dépassement de la course normale d'actionnement. Il peut ainsi être garanti que le support de pivotement prévu entre le couvercle et le ressort Belleville soit soulagé, de façon que la fonction de réajustement de la disposition de rattrapage de jeu puisse être libérée.

Il peut être particulièrement avantageux, pour le mode d'exécution de l'embrayage à friction, que la force d'appui agissant sur le ressort Belleville soit exercée essentiellement par au moins un accumulateur d'énergie, tel qu'un ressort en membrane ou ressort Belleville dont la forme change par suite du rattrapage de jeu axial dû à l'usure ou du décalage du ressort Belleville exerçant la force de serrage ainsi que de celui du support de ce ressort Belleville côté couvercle. Le ressort Belleville exerçant la force d'appui peut reposer au niveau radial de l'appui déplaçable axialement sur le ressort Belleville exerçant la force de serrage. L'appui du ressort Belleville exerçant la force d'appui peut cependant se trouver aussi sur une autre zone radiale.

L'invention va être décrite plus en détail à titre d'exemples non limitatifs en regard des dessins annexés sur lesquels :

les figures 1 à 3 représentent chacune une coupe d'un embrayage selon l'invention,

la figure 4 est une vue de face de l'embrayage dans le sens de la flèche II de la figure 2,

5 la figure 5 est une vue de face partielle de l'anneau de réajustement utilisé dans l'embrayage à friction des figures 1 à 4,

la figure 6 est une coupe selon la ligne 6-6 de la figure 5,

10 la figure 7 est une autre vue de face de l'anneau de réajustement sur lequel est monté un composant qui détermine la grandeur du pas de rattrapage de jeu,

la figure 8 est un schéma de principe d'un embrayage à friction ainsi que des organes d'actionnement et de commande correspondants,

15 la figure 9 illustre un mode de réalisation d'un détecteur utilisable pour le déclenchement d'une manoeuvre de rattrapage de jeu,

20 la figure 10 représente en coupe partielle un autre embrayage à friction selon l'invention,

la figure 11 est une coupe partielle selon les flèches XI-XI de la figure 10,

la figure 12 est une coupe à échelle agrandie selon les flèches XII-XII de la figure 11,

25 les figures 13 à 16 illustrent différentes phases de l'actionnement de l'embrayage à friction qui reproduisent le fonctionnement de composants individuels formant la disposition de rattrapage de jeu et

30 les figures 13a à 16a illustrent les positions de l'anneau de compensation de l'usure et de l'anneau d'appui de la disposition de rattrapage de jeu qui correspondent aux figures 13 à 16.

L'embrayage à friction 1 représenté sur les figures 1 à 4 comporte un carter de tôle 2 et un disque de pression 3 solidarisé en rotation avec lui, mais

35

ayant une liberté limitée de déplacement axial. Un
ressort Belleville de serrage 4 enserré entre le disque
de pression 3 et le couvercle 2 est monté inclinable,
c'est à dire compressible ou basculant sur un support
5 oscillant annulaire 5 porté par le carter 2 et il exerce
sa force sur le disque 3 dans le sens allant vers une
plaque de contre-pression 6 qui est solidarisée avec le
carter 2 et qui est par exemple un volant et ainsi les
garnitures de friction 7 du disque d'embrayage 8 sont
10 enserrées entre les surfaces de friction du disque de
pression 3 et la plaque de contre-pression 6.

Le disque de pression 3 est solidarisé en
rotation avec le carter 2 par des lames de ressort 9
orientées dans la direction de la circonférence, c'est à
15 dire tangentielllement. Dans l'exemple représenté de
réalisation, le disque d'embrayage 8 possède des
dénommés segments de ressort de garniture 10 qui
assurent une création progressive du couple de rotation
lors du serrage de l'embrayage 1 en permettant une
20 élévation progressive des forces axiales agissant sur
les deux garnitures de friction 7 au cours d'un
déplacement axial limité de celles-ci l'une vers
l'autre. Il serait cependant aussi possible d'utiliser
un disque d'embrayage sur lequel les garnitures de
25 friction 7 seraient placées axialement de manière
pratiquement rigide sur un disque de support.

Dans l'exemple représenté de réalisation, le
ressort Belleville 4 comprend un corps de base annulaire
4a exerçant la force de serrage et dont partent des
30 languettes d'actionnement 4b orientées radialement vers
l'intérieur. Le ressort Belleville 4 est de plus monté
de manière que des zones situées radialement plus à
l'extérieur agissent sur le disque de pression 3 et de
manière que des zones situées radialement plus à
35 l'intérieur puissent basculer autour du support
oscillant 5.

Le support 5 comprend deux appuis oscillants 11, 12 entre lesquels le ressort Belleville 4 est tenu ou enserré axialement. L'appui oscillant 11 prévu sur le coté du ressort Belleville 4 qui est tourné vers le disque de pression 3 est soumis axialement à la force d'un accumulateur d'énergie 13 dans le sens allant vers le carter 2. L'accumulateur d'énergie 13 est formé d'un ressort Belleville ou d'un composant 13 du type d'un ressort Belleville qui, dans l'exemple de réalisation, prend appui sur le carter 2 par des zones de bordure radialement intérieures et dont des parties en forme de languettes 13c situées radialement plus à l'extérieur et cambrées vers le ressort Belleville 4 forment l'appui oscillant 11 qui reçoit axialement la force orientée vers le ressort Belleville 4 ou vers le carter 2. Le ressort Belleville 13 prévu entre le disque de pression 3 et le ressort Belleville d'actionnement 4 comporte par ailleurs radialement à l'intérieur des avant-bras 13a qui sont venus d'usinage avec son corps de base élastique 13b et qui accroissent sous l'effet de la force centrifuge la force axiale d'appui exercée par le ressort Belleville 13 sur le ressort Belleville 4.

L'appui du composant 13 du type d'un ressort Belleville sur le carter 2 peut s'effectuer de manière analogue à celle représentée par exemple sur la figure 40 du document DE-OS 43 22 677. Dans cette variante de réalisation, le carter comporte des avant-bras axiaux qui tiennent ce composant enserré axialement. Suivant une autre variante, le composant 13 du type d'un ressort Belleville pourrait cependant aussi comporter des avant-bras correspondants prenant appui axialement sur le carter 2. Il est aussi possible d'utiliser des éléments auxiliaire de retenue tels que par exemple des boulons de retenue.

Il serait aussi possible d'utiliser pour le blocage en rotation du ressort Belleville d'actionnement

4 par rapport au carter 2, des organes de centrage disposés axialement, ayant la forme d'éléments rivetés orientés axialement et comprenant une partie prévue entre languettes voisines 4b du ressort Belleville. Un tel blocage en rotation est également illustré dans DE-OS 43 22 677, par exemple sur les figures 1 et 40.

Le ressort Belleville 13 est conformé en capteur de force. Il est avantageux, mais non indispensable pour l'invention, que le composant 13 en forme de ressort Belleville génère une force au moins sensiblement approximativement constante sur une course de travail prédéterminée qui peut être par exemple de l'ordre de grandeur de 2 à 5 mm. Pour autant que les éléments 9 en forme de lames de ressort exercent une force axiale entre le carter 2 et le disque de pression 3, celle-ci se superpose à la force axiale exercée par le ressort 13. Lorsque les éléments 9 en forme de lames de ressort sont montés dans l'embrayage à friction 1 de manière qu'ils exercent leur force axialement contre le disque de pression 3 dans le sens allant vers le carter 2 ou le ressort Belleville 4, les forces axiales exercées par ces éléments 9 et par le ressort 13 s'additionnent et forment alors une force dite résultante, agissant sur le ressort Belleville 4 et orientée axialement dans le sens inverse de celui de la force d'actionnement ou de débrayage agissant dans le sens de la flèche II de la figure 2 sur la pointe 4c des languettes.

Mais il est aussi possible d'utiliser pour la réalisation d'un embrayage selon l'invention ou pour la mise en oeuvre du procédé de rattrapage de jeu selon l'invention des accumulateurs d'énergie ou des capteurs de force 13 qui présentent une variation progressive ou dégressive de la course en fonction de la force au moins sur leur course de travail nécessaire au rattrapage de jeu de l'embrayage. Il est important pour l'invention

qu'à l'intérieur de cette course de travail, la force axiale exercée par l'accumulateur d'énergie ou le capteur de force 13 sur le ressort Belleville d'actionnement 4 ou que la force résultante, générée par cette force axiale et les autres forces se superposant à celle-ci, telles que par exemple la force générée par les lames de ressort 9, soit supérieure à la force maximale de débrayage apparaissant sur la course normale de desserrage de l'embrayage 1. Sur la figure 2, qui représente l'embrayage à friction à l'état neuf de montage et fermé, la course normale de desserrage, donc la course nominale de desserrage de l'embrayage 1 porte la référence 14.

Le support oscillant 12 côté carter 2 prend appui sur celui-ci par l'intermédiaire d'une disposition 16 de rattrapage de jeu. Celle-ci fait en sorte qu'en cas de décalage axial des supports oscillants 11 et 12 dans le sens allant vers le disque de pression 3 ou vers la plaque de contre-pression 5, aucun jeu intempestif ne puisse apparaître entre le support oscillant 12 et le carter 2 ou entre ce support 12 et le ressort Belleville 4. Il est ainsi garanti qu'aucune course intempestive à vide ne peut se produire lors de l'actionnement de l'embrayage 1, ce qui permet d'obtenir un rendement optimal et ainsi un actionnement correct de l'embrayage 1. Le décalage axial pas à pas des supports oscillants 11 et 12 s'effectue par un actionnement spécifique de l'embrayage en présence d'une usure axiale déterminée des surfaces de friction du disque de pression 3 et de la plaque de contre-pression 6 ainsi que des garnitures de friction 7. Le mode de fonctionnement du rattrapage automatique de jeu du montage oscillant 5 et de la disposition 16 de rattrapage de jeu va être décrit ci-dessous plus en détail.

La disposition 16 de rattrapage de jeu qui agit à la manière d'une roue libre comprend un élément

de réajustement qui est soumis à la force d'un ressort et qui est en forme d'un composant annulaire 17 qui, comme le montrent les figures 5 à 7, comporte des rampes de montée 18 orientées dans la direction de la circonférence, ascendantes axialement et réparties sur sa circonférence. L'élément 17 de réajustement est monté dans l'embrayage 1 de manière que les rampes de montée 18 soient tournées vers le fond 2a du carter. L'élément de réajustement 17 forme l'appui oscillant 12 sur le côté tourné à l'opposé de celui des rampes 18.

L'anneau de réajustement 17 est tenu centré dans l'embrayage à friction.

L'anneau de réajustement 17 prend appui - comme montré sur les figures 1 à 4 - par ses rampes 18 sur des rampes complémentaires 19 réalisées par estampage sur le fond 2 du couvercle. Les empreintes du couvercle formant les rampes complémentaires 19 sont conformées de manière à former dans le sens de rotation de l'embrayage 1 un trou 20a de passage d'air.

La longueur et l'angle d'inclinaison des rampes 18, 19 dans la direction de la circonférence sont tels qu'ils permettent au moins un angle de rotation de l'anneau de réajustement 17 par rapport au carter 2, cet angle de rotation garantissant sur la totalité de la durée de vie de l'embrayage 1 un rattrapage du jeu provenant de l'usure des surfaces de friction du disque de pression 3 et de la plaque de contre-pression 6 ainsi que de celle des garnitures de friction 7. L'angle d'inclinaison des rampes 18, 19 dans la direction de la circonférence peut être compris dans une plage de 4 à 12 degrés. Cet angle est adopté de manière que le frottement produit par le serrage les unes contre les autres des rampes 18 et des rampes complémentaires 19 empêche un décentrage entre celles-ci et donc il existe un blocage automatique.

L'anneau de réajustement 17 est soumis à la force d'un ressort dans la direction de la circonférence et notamment dans le sens de rotation de réajustement, donc dans le sens qui provoque par la montée des rampes 18 sur les rampes complémentaires 19 un décalage axial de l'anneau de réajustement vers le disque de pression 3, c'est à dire en direction axiale s'éloignant de la partie radiale 2a du carter.

Comme le montre la figure 4, la charge élastique exercée sur l'anneau de réajustement 17 est produite par des ressorts hélicoïdaux individuels 20 orientés dans la direction de la circonférence du couvercle 2 et enserrés entre l'anneau de réajustement 17 et le carter 2. Dans l'exemple de réalisation, deux de ces ressorts hélicoïdaux 20 sont prévus. Les ressorts hélicoïdaux individuels 20 sont montés ou enfilés pour leur guidage sur des pattes 21 qui sont réalisées monobloc avec le couvercle 2 de l'embrayage. L'anneau de réajustement 17 comporte sur la circonférence intérieure - comme montré sur les figures 5 et 7 - des avant-bras 23 orientés radialement vers l'intérieur et formant des zones radiales intérieures 24 d'appui des ressorts 20.

Au moins la force axiale résultante, exercée par les éléments 9 de lame de ressort et les ressorts détecteurs 13, absorbe la force de débrayage agissant sur la pointe 4c des languettes et la force axiale de réajustement exercée par les ressorts hélicoïdaux 20 sur l'anneau de rattrapage de jeu 17 au moins après libération des garnitures de friction 7 et sur la course normale 14 d'actionnement de l'embrayage 1. La force résultante générée axialement dans le sens allant vers l'appui oscillant 11 au moins lors de la libération des garnitures de friction 7 et jusqu'à la totalité de la course normale de débrayage 14 est inférieure à la force axiale résultante de sens opposé qui est exercée sur le ressort Belleville 4. Il faut entendre par force de

desserrage ou de débrayage la force qui est exercée pendant l'actionnement de l'embrayage 1 sur la pointe 4c des languettes ainsi que sur le levier de desserrage de l'embrayage à ressort Belleville. Cette force de
5 débrayage peut varier, considérée sur la course de desserrage dans la zone de la pointe 4c des languettes.

Lorsque l'embrayage 1 est neuf, les bossages axiaux formant les rampes 18 et les rampes complémentaires 19 s'emboîtent axialement le plus
10 profondément, c'est à dire que l'anneau 17 et donc aussi le support oscillant 5 sont décalés le plus loin vers le fond 2a du couvercle.

Comme le montrent en particulier les figures 5 à 7, l'anneau de réajustement 17 est constitué d'un
15 corps de forme en tôle qui comprend un corps annulaire de base 25 qui comporte un estampage 26 en forme de bourrelet qui forme l'appui de roulement 12. L'anneau de réajustement 17 comporte sur la circonférence intérieure non seulement les avant-bras radiaux 23, mais aussi
20 d'autres parties saillantes qui forment également des avant-bras 27 d'articulation d'un composant 28 déterminant le pas de rattrapage de jeu ou la grandeur du réajustement provoqué par la disposition de rattrapage de jeu 16 pendant un actionnement
25 correspondant. Les rampes 18 sont formées par des zones redressées axialement et venues d'usinage dans l'exemple représenté de réalisation sur la circonférence extérieure du composant 17. L'anneau de réajustement 17 comporte par ailleurs des avant-bras 29 orientés
30 axialement vers l'extérieur et formant des zones d'appui ou de support.

Ce composant 28 déterminant la grandeur du pas de réajustement comprend un corps annulaire de base 30 dont partent des avant-bras 31 orientés radialement vers
35 l'extérieur et qui sont au nombre de deux diamétralement opposés dans l'exemple représenté de réalisation. Des

zones de liaison 32 par lesquelles le composant 28 et l'anneau de réajustement 17 sont solidarisés en rotation sont prévues dans la partie radialement extérieure des avant-bras 31. A cette fin, l'anneau de réajustement 17
5 comporte des pattes ou des languettes 33 orientées en direction axiale et pénétrant sans jeu dans des fentes 34 de la zone de liaison 32. Dans l'exemple représenté de réalisation, les fentes 34 font partie d'un poinçonnage 35 en forme de H (figure 7) qui forme des
10 zones déformables élastiquement 36 entre lesquelles les pattes 33 sont enserrées dans la direction de la circonférence. Le composant 28 est, dans l'exemple représenté de réalisation, en une matière très mince qui est élastique en direction axiale et il est de
15 préférence réalisé en acier à ressort. Les avant-bras 31 ont une élasticité dans la direction de la circonférence de l'embrayage 1 qui est calculée de manière qu'ils puissent être déformés élastiquement par la force circonférentielle exercée sur l'anneau de réajustement
20 17 par les accumulateurs d'énergie ayant la forme des ressorts hélicoïdaux 20. Cette déformation élastique est de plus calculée ou réglée de manière qu'elle corresponde au pas voulu de réajustement de la disposition de rattrapage de jeu 16 qui est déclenché ou
25 qui est parcouru lors d'une manoeuvre de réajustement de l'embrayage 1.

Comme le montre la figure 2, le corps de base annulaire 30 est enserré axialement, au moins lors de l'actionnement de l'embrayage 1, entre les zones
30 d'actionnement ou les pointes 4c des languettes et le composant circonférentiel d'un dispositif de débrayage, par exemple en particulier d'un anneau de butée 37. La force avec laquelle le corps annulaire de base est enserré entre la pointe 4c des languettes et l'anneau de
35 butée de débrayage 37 est de plus calculée qu'au moins en cas de dépassement de la course normale de débrayage

14, le corps annulaire de base 30 ne puisse pas être amené à tourner. Il faut donc qu'un couple de rotation de décentrage empêchant une rotation du corps annulaire de base soit supérieur au couple de rotation agissant sur l'anneau de réajustement 17 et généré en particulier par les accumulateurs d'énergie 20.

Comme déjà décrit, les forces axiales agissant sur le ressort Belleville 4 lors d'une course normale d'actionnement 14 et qui sont orientées dans le sens inverse de celui de la flèche II de la figure 2 sont supérieures aux forces axiales agissant dans le sens de la flèche II sur le ressort Belleville 4 de manière qu'il soit garanti, au moins dans les limites d'une course normale d'actionnement 14, qu'aucun décalage ou réajustement intempestif du dispositif 16 de rattrapage de jeu ne se produise. La course décrite plus haut ou la course normale de desserrage de l'embrayage à friction 1 peut être d'un ordre de grandeur compris entre 8,4 et 9 mm par exemple pour une voiture automobile et compte-tenu des tolérances qui existent. Il faut donc garantir dans tous les cas qu'aucun rattrapage de jeu ne se produise dans l'embrayage 1 jusqu'à une course de débrayage 14 de 9 mm. Dès qu'une usure, qui déclenche un réajustement, est observée ou déterminée à l'intérieur de l'embrayage, en particulier par suite de l'usure des garnitures de friction 7, il se produit une dénommée manoeuvre de rattrapage de jeu qui génère une course d'actionnement de l'embrayage qui va au-delà de la course normale de desserrage 14. La figure 3 représente une telle manoeuvre de rattrapage de jeu qui présente une course de débrayage 38. La course de débrayage 38 est calculée pour une manoeuvre de rattrapage de jeu de manière qu'il soit garanti que l'anneau de réajustement 17 soit au moins sensiblement, de préférence totalement soustrait à la force du ressort Belleville 4. Il résulte de ce soulagement que la force générée par les

accumulateurs d'énergie 20 et s'exerçant sur l'anneau 17 dans la direction de la circonférence se répercute sur les avant-bras 31, déformables élastiquement, du composant 28, de façon que ces zones 31 déformables élastiquement se déforment dans une mesure déterminée, car en effet, comme déjà décrit, le corps annulaire de base 30 du composant 28 est enserré à cet instant de manière à être bloqué en rotation entre les languettes 4c du ressort Belleville et le composant circonférentiel 37 d'un dispositif de débrayage. L'assujettissement élastique des avant-bras 31 fait donc tourner l'anneau de réajustement 17 sur une distance déterminée et donc la coopération des rampes 18 et 19 le décale aussi sur une certaine distance en direction axiale par rapport au carter 2, de sorte qu'un rattrapage de jeu compensant au moins partiellement l'usure d'au moins les garnitures de friction 7 se produit à l'intérieur de l'embrayage à friction 1.

La force d'assujettissement agissant sur le corps annulaire de base ou sur les zones 30 du composant 28 est réduite au moins lorsque l'embrayage 1 est totalement serré de manière que les zones élastiques 31 puissent se détendre dans une mesure déterminée, de préférence sensiblement totalement. Ainsi, le système de rattrapage de jeu est à nouveau à la position initiale ou à une position à partir de laquelle, lors d'une manoeuvre ultérieure de rattrapage de jeu de l'embrayage 1, un réajustement défini peut avoir lieu à l'intérieur de la disposition de rattrapage de jeu 16, et notamment de la manière qui vient d'être décrite.

La course 38 de manoeuvre de rattrapage de jeu, qui déclenche au moins partiellement un réajustement à l'intérieur de l'embrayage 1, peut être d'un ordre de grandeur d'au moins 1,2 à 1,5 fois la course normale d'actionnement 14. Il faut tenir compte des tolérances de fabrication de l'embrayage 1 ainsi que

des tolérances existant à l'intérieur du système de
débrayage et éventuellement d'autres composants présents
pour le calcul de la course normale d'actionnement 14 et
de la course à partir de laquelle se produit au moins un
5 réajustement partiel. Il est donc judicieux qu'un
réajustement ne se produise à l'intérieur de l'embrayage
1 que lorsque la course nominale ou normale
d'actionnement 14 de l'embrayage 1 est dépassée d'une
valeur déterminée. Cette valeur peut être par exemple
10 d'un ordre de grandeur compris entre 0,5 et 2 mm.

Différents paramètres ou critères peuvent être
utilisés pour la détermination de l'instant provoquant
une manoeuvre de rattrapage de jeu. Comme montré sur la
figure 8, l'embrayage à friction 1 prévu entre l'arbre
15 de sortie 39 d'un moteur et une boîte à vitesses 40 peut
être actionné par un dispositif de débrayage 41. Le
dispositif de débrayage 41 fait partie d'un système de
débrayage qui comprend également un moyen ou un système
de contrôle 42 qui provoque un actionnement
20 correspondant de l'embrayage. Le dispositif de débrayage
41 peut être mécanique, hydraulique, pneumatique,
électromotorisé, magnétique ou formé d'une combinaison
de certains de ces systèmes. Le composant
circonférentiel 37 fait partie de ce dispositif de
25 débrayage 41. Dans l'exemple de réalisation représenté
schématiquement sur la figure 8, la totalité du
dispositif de débrayage 41 est coaxiale à l'embrayage à
friction 1. Le dispositif de débrayage peut cependant
aussi comprendre de manière connue un système de leviers
30 ou peut être actionné par un système de leviers ou aussi
différemment. Prière de se rapporter à ce sujet par
exemple aux documents suivants : FR-A-2 564 920, DE-OS
40 11 433, le brevet US 5 626 534 et le brevet US 5 135
090 ainsi qu'en particulier WO 97/10456, WO 97/02963.

35 Le système de contrôle 42 déclenchant une
manoeuvre de réajustement ou de rattrapage de jeu peut

comprendre suivant un mode de réalisation de l'invention un moyen de détection 43 qui détecte une modification de la variation de la force nécessaire à l'actionnement de l'embrayage 1, une manoeuvre de réajustement étant
5 provoquée en cas de différence définie ou exagérément grande de cette variation de force par rapport à une variation de référence. Il est aussi possible de déterminer, au lieu de la totalité de la variation, uniquement le changement de force apparaissant en un
10 point déterminé de la variation et déclenchant une manoeuvre de réajustement de l'embrayage 1 en cas de dépassement d'une valeur déterminée. Ce point peut correspondre par exemple à la force maximale de desserrage apparaissant lors de l'actionnement de
15 l'embrayage 1. Lorsque le dispositif de débrayage 41 ou le système de débrayage est à actionnement hydraulique ou pneumatique, il est possible d'utiliser à cette fin une soupape manométrique. Pour un système de débrayage 41 actionné électriquement, le moyen de détection 43
20 peut être formé d'un système de mesure de courant ou d'un système de mesure de la consommation d'énergie qui détermine par exemple la variation de la charge d'un moteur électrique d'actionnement, de manière qu'en cas de modification déterminée de la charge, une manoeuvre
25 de réajustement de l'embrayage 1 puisse être déclenchée.

Le dispositif de débrayage 41 ou le système correspondant de débrayage peut aussi comprendre un capteur de déplacement qui détermine un décalage axial de la pointe 4c des languettes qui se produit à la suite
30 de l'usure des garnitures de friction 7 et qui déclenche une manoeuvre de réajustement de l'embrayage 41 en cas de changement exagérément grand ou prédéterminé de la position de la pointe 4c des languettes qui est détectée par le système de contrôle 42.

35 Le décalage de la plage de travail du ressort Belleville 4 qui résulte de l'usure d'au moins les

garnitures de friction 7 ainsi que la modification qui en résulte de la variation de la force de desserrage sont décrits en détail dans DE-OS 44 18 026 ainsi que dans DE-OS 42 39 291 et dans DE-OS 42 39 289, en particulier dans chaque cas en regard des figures 8 à 11 et donc il convient de se référer à ces documents.

Comme le montre la figure 1 qui représente l'embrayage à l'état neuf et non monté, il faut que le composant 28 soit réalisé de manière qu'il ne subisse aucune déformation plastique lorsque le ressort Belleville 4 a sa conicité maximale. Il faut donc que le composant 28 conserve son élasticité ou sa caractéristique d'élasticité totale.

Une disposition limitant le déplacement du disque de pression 3 dans le sens l'éloignant du carter 2 et ayant la forme d'une butée 44 est prévue entre ce carter et le disque de pression 3 afin d'empêcher un allongement excessif des lames de ressort 9 lorsque l'embrayage 1 n'est pas monté. Dans l'exemple représenté de réalisation, la butée se trouve comme montré sur la figure 1 entre la tête 45a d'un rivet 45 et la zone 46 du carter. Le rivet 45 sert également à l'assemblage des lames de ressort 9 et du disque de pression 3.

La figure 9 représente un dispositif dynamométrique ou manométrique 47 qui peut être intégré dans le système hydraulique, pneumatique ou mécanique 41 d'actionnement de l'embrayage. Le dispositif 47 est conformé en capteur de seuil qui répond à une force maximale admissible. Le capteur de seuil 47 comprend un boîtier 48 dans lequel est logé un composant déplaçable axialement et ayant la forme d'un piston ou d'un tiroir 49. Le composant 49 est empêché de tomber du boîtier 48 par un anneau de blocage 50. Des contacts 51, 52 prévus sur le boîtier 48 et sur le composant 49 déplaçable axialement sont éloignés axialement d'une distance 53 l'un de l'autre lorsque la force F est inférieure à la

valeur maximale admissible. A cette fin, les contacts 51, 52 sont écartés axialement l'un de l'autre par un accumulateur d'énergie 53 qui est formé de préférence d'un ressort Belleville. L'accumulateur d'énergie 53 est sous la précontrainte d'une force maximale voulue d'actionnement pour la course normale d'actionnement de l'embrayage 1. Il est aussi possible d'utiliser au lieu d'un ressort Belleville 53 un autre accumulateur d'énergie tel que par exemple un ressort hélicoïdal qui peut être cylindrique ou conique. Il est avantageux que l'accumulateur d'énergie 53 présente une courbe caractéristique de course ou de force qui est en très faible pente au moins sur la course 53 que doivent parcourir les contacts 51, 52 pour déclencher une manoeuvre de réajustement de l'embrayage 1, de façon que la force exercée par l'accumulateur d'énergie 53 ne varie que très faiblement lorsque les contacts 51, 52 sont à distance l'un de l'autre et lorsqu'ils sont en appui l'un contre l'autre. L'utilisation d'un ressort Belleville 53 présentant un plateau dans la courbe caractéristique permet d'obtenir qu'il exerce pratiquement une course constante sur la course de travail 53 du dispositif 47. Lorsqu'il résulte de l'usure des garnitures de friction 7 et de la détente du ressort Belleville 4 qui se produit en conséquence que la force maximale de desserrage qui est nécessaire à l'actionnement de l'embrayage à friction 1 peut surmonter la force exercée par le ressort Belleville 53 du dispositif dynamométrique 47, les contacts 51 et 52 viennent se toucher, de sorte qu'une impulsion électrique qui est générée dans le système de contrôle 42 déclenche une manoeuvre de réajustement de l'embrayage 1 au moyen du dispositif de débrayage 41. La figure 9 n'est qu'une représentation schématique des composants ou éléments individuels.

Un embrayage à friction 101 réalisé conformément aux figures 10 à 12 comprend un carter 102 et un disque de pression 103 qui en est solidarisé en rotation, mais qui dispose d'une liberté limitée de déplacement axial. Un ressort Belleville de serrage 104 qui est enserré axialement entre le disque de pression 103 et le carter 102 formé d'un couvercle de tôle exerce sa force par des zones radialement extérieures sur ce disque 103 dans le sens allant vers une plaque de contre-pression 106, telle que par exemple un volant, solidarisée avec le carter 102 et il prend appui axialement par des zones situées radialement plus à l'intérieur contre un support annulaire 105 porté par le couvercle. Ce support 105 est formé dans l'exemple représenté de réalisation par un anneau de matière plastique. Ce support 105 peut cependant être aussi constitué d'une pièce de forme en tôle. Lors de l'actionnement de l'embrayage ou lors d'un basculement ou d'une compression du ressort Belleville 104, ce dernier agissant en levier double bascule autour du support annulaire 105 et donc il prend appui sur ce dernier lors d'une modification de sa conicité. La force axiale exercée par le ressort Belleville 104, lorsque l'embrayage est serré, enserre les garnitures de friction 107 du disque d'embrayage 108 entre les surfaces de friction du disque de pression 103 et la plaque de contre-pression 106. Le ressort Belleville 104 d'actionnement est soumis sur le côté tourné à l'opposé de son appui de roulement 105 à la force d'un accumulateur d'énergie ayant la forme d'un ressort Belleville sous précontrainte 109 qui est enserré axialement entre le ressort Belleville d'actionnement 104 et le carter 102. La force axiale exercée par le ressort Belleville 109 est de plus calculée de préférence de manière qu'elle soit supérieure à la force maximale de débrayage nécessaire au desserrage de

l'embrayage 1 et qui agit sur la pointe 110 des languettes 111 du ressort Belleville pour l'actionnement de l'embrayage 101. Le rapport de ces forces peut être d'un ordre de grandeur de 1,05 à 1,6, de préférence compris entre 1,1 et 1,4, selon la structure et l'utilisation de l'embrayage à friction. Les languettes 111 du ressort Belleville se raccordent de manière connue au corps annulaire élastique de base 112 de ce dernier. Dans l'exemple représenté de réalisation, le ressort Belleville d'appui 109 exerce sa force sur le ressort Belleville d'actionnement 104 au niveau radial des mentonnets 113 de la plaque de pression, de sorte que le ressort Belleville d'appui 109 transmet dans le ressort Belleville 104 un couple antagoniste qui est orienté dans le sens opposé de celui du couple exercé par ce ressort 104. Ainsi, la force axiale exercée par le ressort Belleville 104 sur les mentonnets 113 ou sur le disque de pression 103 est inférieure à la force exercée réellement par ce ressort 104. Il faut en tenir compte lors de la conception du ressort Belleville 104 afin que le disque de pression 103 reçoive effectivement une force qui garantit une capacité suffisante de transmission du couple de rotation de l'embrayage 101. Le ressort Belleville d'appui 109 comporte radialement à l'intérieur des languettes 109a qui sont recourbées axialement vers le ressort Belleville 104 et qui sont disposées dans la direction de la circonférence entre les mentonnets individuels 113 de la plaque de pression. Le ressort Belleville 109 peut être assemblé au couvercle 102 par un verrouillage de type à baïonnette. Le corps annulaire de base du ressort Belleville d'appui 109 peut comporter à cette fin des protubérances radialement extérieures qui prennent appui axialement sur des zones du carter 102 qui son conformées en conséquence.

Le ressort Belleville d'appui 109 peut aussi être réalisé de manière qu'il soutienne le ressort Belleville d'actionnement 104 radialement plus à l'intérieur et il peut être particulièrement avantageux pour certaines applications que l'appui se fasse au niveau radial du support 105 ou du soutien côté couvercle, comme indiqué sur la figure 10 par la référence 114. Avec un tel appui, le ressort Belleville 109 ne dirige dans le ressort Belleville 104 aucun couple antagoniste qui en réduit la force de serrage.

Le disque de pression 103 est solidarisé en rotation avec le carter 102 par des lames de ressort 115 orientées dans la direction de la circonférence, c'est à dire tangentielllement. Dans l'exemple représenté de réalisation, le disque d'embrayage 108 comprend des dénommés segments élastiques de garniture 116 qui garantissent une création progressive du couple de rotation lors du serrage de l'embrayage 1 en permettant une élévation progressive des forces axiales agissant sur les deux garnitures de friction 107 lors d'un déplacement axial limité de ces dernières l'une vers l'autre. Une disparition progressive du couple de rotation transmis s'obtient de manière analogue lors du desserrage de l'embrayage 101. Il est cependant possible aussi d'utiliser dans un embrayage selon l'invention des disques d'embrayage sur lesquels les garnitures de friction 107 sont placées de manière pratiquement rigide sur un disque de support.

Le ressort Belleville d'appui 109 qui agit sur le ressort Belleville d'actionnement 104 garantit que celui-ci exerce sa force sur l'élément d'appui 105 côté couvercle et se place contre lui avec une force axiale déterminée sur la course normale de consigne de desserrage de l'embrayage 101, c'est à dire sur son angle normal de basculement.

Le composant tel que le ressort Belleville 109 est de préférence réalisé en ressort détecteur qui génère sur une course prédéterminée de travail une force au moins approximativement constante, la courbe caractéristique de la course en fonction de la force pouvant être aussi légèrement croissante ou décroissante. Ce ressort 109 absorbe au moins essentiellement la force de débrayage agissant sur la pointe 110 des languettes. Il faut entendre par force de débrayage la force maximale qui est exercée pendant l'actionnement de l'embrayage 101 sur la pointe 110 des languettes ou sur le levier de débrayage et qui est transmise au ressort Belleville 109. Pour permettre un fonctionnement correct de l'embrayage, il faut que la force axiale résultante, générée par le composant 109 en forme de ressort Belleville et éventuellement par d'autres composants tels que par exemple les lames de ressort 115 et qui agit sur le ressort Belleville 104 soit supérieure à la force maximale de débrayage, mais inférieure à la force exercée par le ressort Belleville 104 et agissant dans le sens allant vers les mentonnets 113. La force du ressort Belleville d'appui 109 doit par ailleurs aussi absorber les forces parasites possibles telles que les forces d'inertie apparaissant du fait de vibrations axiales. Le composant 109 en forme de ressort Belleville peut avantageusement être réalisé de manière qu'il exerce sur le ressort Belleville d'actionnement 104 une force axiale qui est d'un ordre de grandeur de 1,1 à 1,4 fois la force maximale de débrayage.

L'appui annulaire côté carter, c'est à dire le support de pivotement 105 est intégré dans une disposition 117 de rattrapage de jeu. Celle-ci provoque tout d'abord un déplacement axial du ressort Belleville 104 en fonction de l'usure des garnitures de friction 107 et/ou des surfaces de friction du disque de pression 103 ou du volant 106 et elle garantit par ailleurs qu'en

cas de déplacement axial du ressort Belleville 104 vers le disque de pression 103 ou vers la plaque de contre-pression 106, aucun jeu indésirable ne puisse apparaître entre le support de pivotement 105 et le carter 102 ou
5 entre ce support et le ressort Belleville 104. Il est ainsi garanti qu'aucune course à vide indésirable n'apparaît lors de l'actionnement de l'embrayage à friction 101, ce qui permet d'obtenir un rendement optimal et ainsi un fonctionnement correct de
10 l'embrayage 101. Le mode d'action du rattrapage de jeu automatique du support de pivotement 105 va être décrit plus en détail en regard des figures 13 à 16 et 13a à 16a.

La disposition de rattrapage de jeu 117
15 comprend un élément de réajustement soumis à la force d'un ressort en direction circonférentielle et ayant la forme d'un composant annulaire 118 qui forme un anneau de compensation de l'usure. Cet anneau 118 comprend des rampes 119 orientées dans la direction de la
20 circonférence et ascendantes axialement, qui sont réparties sur la circonférence du composant 118 et plus particulièrement de manière analogue à celle représentée sur la figure 12 pour un autre composant annulaire 120
25 qui fait également partie de la disposition de rattrapage de jeu 117. L'anneau 118 de compensation de l'usure est monté dans l'embrayage 101 de manière que les rampes ascendantes 119 soient tournées vers le fond 102a du carter. Le support de pivotement 105 est monobloc avec cet anneau 118.

30 Les rampes 119 prennent appui axialement contre des rampes complémentaires 121 qui, dans l'exemple représenté de réalisation, sont placées directement dans le carter 102, à savoir dans le fond 102a du couvercle et plus précisément de manière
35 analogue à celle représentée sur la figure 12 pour les rampes complémentaires 122 du composant annulaire 120.

Ce dernier comprend des rampes ascendantes 123 qui sont formées de manière analogue à celle des rampes 119 de l'anneau 118 de compensation de l'usure par des protubérances cunéiformes 124 constituant des mentonnets.

Les rampes complémentaires 121, 122 sont formées d'empreintes axiales réalisées dans le couvercle, des ouvertures ou trous ou des interruptions axiales 125 pouvant être présentes entre les zones formant les rampes complémentaires - observées dans la direction de la circonférence -, comme montré sur la figure 12 pour les zones 126 du couvercle qui forment les rampes complémentaires 122. Les composants annulaires 118, 120 peuvent être réalisés en matière plastique, par exemple en une matière thermoplastique résistant à la chaleur. Ces composants 118, 120 peuvent ainsi être réalisés de manière simple par injection. Ces composants peuvent cependant aussi être formés de pièces de tôle ou de pièces frittées.

Les rampes ascendantes 119 et 123 ainsi que les rampes complémentaires 121 et 122 qui leurs sont associées sont réalisées dans la direction de la circonférence de manière à permettre au moins un angle de rotation de l'anneau 118 de compensation de l'usure et de l'anneau 120 détecteur d'usure par rapport au carter 122, cet angle de rotation garantissant pour la totalité de la vie utile de l'embrayage au moins une compensation de l'usure apparaissant sur les surfaces de friction du disque de pression 103, de la plaque de contre-pression 106 et des garnitures de friction 107. L'angle axial d'inclinaison ou de montée 127 des rampes 119, 123 et des rampes complémentaires 121, 122 peut être avantageusement de l'ordre de 4 à 30 degrés, de préférence de 4 à 18 degrés. Dans l'exemple représenté, l'angle 127 est d'environ 12 degrés. Il est particulièrement avantageux que cet angle 127 soit

adopté de manière que le frottement dû au serrage des rampes 119, 123 et des rampes complémentaires 121, 122 les unes contre les autres empêche un décentrage de ces rampes en appui les unes contre les autres, donc de manière que se produise pratiquement un blocage automatique par frottement. Il faut aussi tenir compte, pour la détermination de l'angle 127, des forces exercées dans la direction de la circonférence par les ressorts de réajustement 128 et 129 sur l'anneau 118 de compensation de l'usure et/ou sur l'anneau d'appui ou de freinage 120. L'angle d'inclinaison 127 des rampes ascendantes et des rampes ascendantes complémentaires associées à l'anneau de compensation de l'usure et à l'anneau d'appui peut être le même. Il est cependant aussi possible d'associer à ces deux anneaux des rampes ayant des dimensions différentes ainsi que des angles différents de montée 127.

L'anneau 118 de compensation de l'usure est soumis dans la direction de la circonférence à la force d'un ressort, à savoir dans le sens de rotation du réajustement, donc dans le sens d'un déplacement axial de cet anneau 118 vers le disque de pression 103, qui est produit par la montée des rampes 119 sur les rampes complémentaires 121, c'est à dire dans un sens axial allant en s'éloignant de la partie radiale 102a du carter. L'anneau d'appui 120 est soumis de manière analogue à la force d'un ressort dans la direction de la circonférence, dans le sens de rotation du réajustement. Dans l'exemple de réalisation que représentent les figures 10 et 11, la force exercée sur l'anneau 118 de compensation de l'usure est produite par au moins un ressort hélicoïdal 128. Dans l'exemple représenté, les deux anneaux 118 et 120 sont disposés fonctionnellement en série avec interposition du ressort 129, de sorte que le ressort 128 provoque également un réajustement de l'anneau d'appui 120. Le ressort hélicoïdal 128 est

monté sur une patte 130 qui est réalisée monobloc avec le couvercle 102 de l'embrayage. La patte 130 est formée dans la tôle du couvercle 102 par une découpe en U réalisée par exemple par estampage. La patte 130 est
5 disposée en arc de cercle ou tangentiellement dans la direction de la circonférence et elle est prévue de préférence au moins approximativement au même niveau axial que les parties directement voisines du couvercle. La largeur de la patte 130 est calculée de manière que
10 le ressort hélicoïdal 128 qui est prévu sur elle soit guidé aussi bien en direction radiale qu'en direction axiale.

L'anneau 118 de compensation de l'usure, qui est soumis à la force du ressort 128 dans le sens du
15 rattrapage de jeu, comporte sur la circonférence interne au moins un avant-bras 131 orienté radialement vers l'intérieur et disposé entre le couvercle 102 et le ressort Belleville 104. L'avant-bras 131 comprend radialement à l'intérieur une fourche ou un prolongement
20 en U 132 orienté en direction axiale et dont les deux fourchons orientés dans la direction de l'axe enveloppent de part et d'autre la patte 130 de guidage du ressort. A cette fin, les deux fourchons se prolongent axialement dans ou à travers la partie 102c
25 du couvercle 102. Le ressort de réajustement 128 prend appui sur le prolongement 132, c'est à dire sur ses fourchons et il charge ainsi l'anneau 118 de compensation de l'usure dans la direction de la circonférence et il en résulte conjointement avec les
30 rampes 119 et les rampes complémentaires 121 inclinées en conséquence une composante orientée axialement sur l'anneau 118 et donc sur le support 105 dans le sens s'éloignant du couvercle 102 et orientée sur le ressort Belleville 104.

35 L'anneau 118 de compensation de l'usure comporte radialement à l'extérieur au moins un bras

radial 134 qui se chevauche radialement dans la direction de la circonférence avec un bras 135 prévu sur la zone radialement intérieure de l'anneau d'appui 120. Des logements ou trous 136 dans lesquels est logé le
5 ressort hélicoïdal 129 au moins légèrement sous précontrainte entre les deux anneaux 118 et 120 sont prévus dans les bras 134, 135. L'entrée en butée du bras 134 contre le bras 135 permet de limiter la rotation de l'anneau 118 de compensation de l'usure par rapport à
10 l'anneau d'appui 120.

Comme le montre la figure 11, au moins un dispositif de butée 137 qui est prévu entre les deux anneaux 118 et 120 empêche une rotation incontrôlée de l'anneau d'appui 120 par rapport à l'anneau 118 de
15 compensation de l'usure. Dans l'exemple représenté de réalisation, ce dispositif de butée 137 est formé d'un talon radial prévu sur la circonférence extérieure de l'anneau 118 de compensation de l'usure et coopérant avec le bras 135 de l'anneau d'appui 120. Il résulte de
20 la précontrainte du ressort 129 que le bras 135 peut donc prendre appui contre le talon 138. Le jeu circonférentiel, c'est à dire l'angle libre compris entre le bras 134 et le talon 138 ainsi que l'extension circonférentielle dudit bras 135 sont coordonnés de
25 manière que ce dernier présente un jeu de rotation 139 par rapport à l'anneau 118. Ce jeu de rotation 139 correspond à un pas de réajustement suivant lequel l'anneau 118 de compensation de l'usure peut être entraîné au maximum en rotation lors d'une manoeuvre de
30 rattrapage du jeu de l'embrayage 1. Le pas de réajustement 139 ainsi que l'angle d'inclinaison ascendante des rampes 119, 121 sont coordonnés de manière que le déplacement axial de l'anneau 118, qui résulte d'une rotation 139 de ce dernier, par rapport au
35 disque de pression 103 et par rapport au couvercle 102 corresponde au pas axial voulu de rattrapage de jeu qui

peut être d'un ordre de grandeur compris entre 0,03 et 0,3 mm, de préférence qui corresponde à une valeur comprise entre 0,05 et 0,15 mm. Ce pas axial de rattrapage de jeu peut cependant être aussi adopté de
5 manière à être plus petit ou plus grande selon l'application.

Le mode d'action de la disposition de rattrapage de jeu 117 va être décrit plus en détail en regard des figures 13 à 16 ainsi que 13a à 13 16a.

10 Les figures 13 et 13a représentent la position qu'occupent les composants lorsque l'embrayage à friction 101, c'est à dire les garnitures de friction 107 du disque d'embrayage 118 sont à l'état neuf et plus particulièrement à l'état de serrage de l'embrayage 101.
15 A cet état, la distance L séparant le bord extérieur du ressort Belleville 104 et la surface d'appui ou de butée 120a de l'anneau détecteur d'usure 120 qui est tournée vers ce dernier correspond au moins à la course normale de consigne de desserrage qui détermine la course de
20 consigne de dégagement du disque de pression 103. La distance L peut cependant aussi être légèrement plus grande. A cet état, le bras 135 se trouve contre le talon 138 et il empêche une rotation de l'anneau d'appui 120. L'anneau 118 de compensation de l'usure est empêché
25 de tourner par la force d'appui exercée par le ressort Belleville 104.

Comme le montre la figure 13a, les mentonnets 134, 135 formant les butées de limitation sont placés l'un par rapport à l'autre à une distance correspondant
30 au jeu 139. Le ressort 129 prévu entre les deux anneaux 118, 120 peut être mis sous précontrainte par la force exercée par le ressort de réajustement 128 et plus précisément au moins sur la distance du jeu 139. Il faut donc que la force de réajustement exercée par le ressort
35 128 soit supérieure à la force exercée par le ressort 129 occupant la position sous précontrainte de la figure

15a pendant la totalité de la vie utile, donc sur la
totalité de la cours de rotation ou de rattrapage du jeu
des anneaux 118, 120.

Lors d'un desserrage de l'embrayage 101 à
5 partir de la position représentée sur la figure 13, le
ressort Belleville bascule autour de l'appui de
roulement 105 et son bord extérieur entre en appui
contre la surface de butée 120a de l'anneau 120 de
détection de l'usure à la fin d'une course de desserrage
10 X, comme montré sur la figure 14. De plus, le disque de
pression 103 s'est déplacé axialement sur la distance de
la course de desserrage L, donc il est s'est éloigné de
la position 0.

La course de débrayage X correspond à la
15 course maximale admissible de consigne de desserrage
pour un actionnement normal de l'embrayage 101, donc un
actionnement sans réajustement. La course de débrayage
de consigne X d'un actionnement normal de l'embrayage
101 est de préférence adoptée de manière qu'au moins un
20 faible jeu, par exemple d'un ordre de grandeur compris
entre 0,05 et 0,3 mm subsiste entre la surface de butée
120a et les zones opposées du ressort Belleville 104,
notamment pour compenser les tolérances et donc pour
garantir qu'aucun rattrapage intempestif du jeu de
25 l'embrayage 101 puisse se produire. Ce jeu peut
cependant aussi être supérieur. Un tel jeu agrandit en
conséquence la course de desserrage de réajustement
nécessaire à un rattrapage de jeu de l'embrayage 101,
compte-tenu du rapport de transmission du levier formé
30 par le ressort Belleville.

Comme mentionné plus haut, la force d'appui
résultante avec laquelle le disque de pression 103 agit
sur le ressort Belleville 104 et qui, dans l'exemple
représenté de réalisation, est apporté principalement
35 par le ressort Belleville d'appui 109 est supérieure à
la force de desserrage ou à la force maximale de

desserrage agissant dans la zone de la pointe 110 des languettes sur l'autre côté du ressort Belleville 104, de sorte qu'il est garanti que ce dernier est toujours repoussé vers le couvercle 102 sur la course de consigne
5 de débrayage X et éventuellement au-delà. Il est ainsi notamment garanti que le ressort Belleville 104 subit un pivotement autour du support de basculement 105 sur la course de débrayage X.

Comme le montre la figure 14a, la position
10 angulaire des deux anneaux 118 et 120 n'a pas changé.

La course X correspond à la course minimale de débrayage qui est nécessaire pour le déclenchement d'un réajustement.

Comme le montre la figure 15, le ressort
15 Belleville 104 bascule autour de l'appui annulaire 120a lors d'un dépassement ou après un dépassement de la course de débrayage X. Ainsi, le ressort Belleville 104 soulage l'appui de roulement 105 et celui-ci peut donc tourner sous l'effet de la force de réajustement générée
20 par le ressort 128. Lorsque la course de desserrage Y est suffisamment grande, l'anneau 118 est entraîné en rotation jusqu'à l'appui du bras 134 contre le bras 135. Cette rotation correspond au pas de réajustement 139 de la figure 13a. Lors de cette rotation, le ressort 129
25 est comprimé en conséquence et le ressort 128 se détend en conséquence. La course de desserrage Y correspond à la course de desserrage de rattrapage de jeu qui est transmise par un système de débrayage à la pointe 110 des languettes du ressort Belleville, comme décrit plus
30 en détail en particulier en regard des figures 8 et 9. Cette course de desserrage de réajustement Y est toujours déclenchée lorsqu'une certaine importance de l'usure d'au moins les garnitures de friction 107 est mesurée soit directement, soit indirectement. Comme le
35 montre la figure 15, la rotation de l'anneau 118 sur la distance du jeu 139 génère un déplacement axial Z de cet

anneau 118. La force d'appui résultante que le disque de pression 103 exerce sur le ressort Belleville 104 étant supérieure à la force de débrayage ou à la force maximale de débrayage présente sur la course Y de desserrage de réajustement, il est garanti que l'anneau 120 demeure enserré entre les zones radialement extérieures du ressort Belleville 104 et le carter 102 et donc ne peut pas provoquer un réajustement en cas de dépassement de la course de débrayage X.

La course de desserrage de réajustement Y est de préférence adoptée de manière que le ressort Belleville 104 se soulève au moins légèrement de l'anneau 118. Ceci est avantageux pour compenser les tolérances. L'entraînement en rotation de l'anneau 118 par l'anneau 120 étant limité, aucun réajustement intempestif de l'anneau 118 n'a lieu lorsque le ressort Belleville 104 s'écarte de ce dernier.

Les figures 16 et 16a représentent la position que les composants individuels occupent à la fin d'une manoeuvre de réajustement correspondant à la course de desserrage Y. Lors du serrage de l'embrayage à friction 101, le ressort Belleville 104 retourne en appui contre l'anneau 118, de sorte qu'il peut pivoter ou basculer autour du support de roulement 105. Dès que le ressort Belleville 104 a basculé autour de ce support 105, l'anneau d'appui 120 est soulagé et peut donc tourner sous l'effet de la force circonférentielle exercée par le ressort 129 jusqu'à ce que le bras 135 revienne en appui contre la butée 138 de l'anneau 118, comme montré sur la figure 16a. L'anneau 118 étant enserré axialement entre le ressort Belleville 104 et le carter 102, il ne peut pas tourner. Comme le montre la figure 16, les anneaux 118, 120, le ressort Belleville 104 et le disque de pression 103 ont été déplacés dans le même sens axial sur la distance d'un pas individuel de réajustement à la fin d'une manoeuvre de rattrapage de jeu de l'embrayage

101. Comme il ressort d'une comparaison des figures 13 et 16, le ressort Belleville 104 a au moins approximativement la même conicité qu'à l'état neuf à la fin d'un rattrapage de jeu d'usure. Une comparaison
5 entre les figures 13a et 16a montre que les anneaux 118 et 120 ont la même position angulaire relative à la fin d'une compensation d'usure, mais les deux anneaux ont toutefois subi une rotation suivant un pas circonférentiel de réajustement 139 par rapport au
10 carter 102.

A la fin d'un rattrapage de jeu à l'intérieur de l'embrayage 101, l'actionnement de ce dernier redevient normal jusqu'à ce qu'une usure correspondante des garnitures de friction du disque d'embrayage soit à
15 nouveau détectée, soit indirectement, soit directement et qu'une nouvelle manoeuvre de rattrapage de jeu soit déclenchée.

L'importance de l'usure déclenchant une manoeuvre de rattrapage de jeu de l'embrayage 101 peut
20 aussi être adoptée de manière qu'au moins deux manoeuvres de réajustement soient nécessaires pour compenser cette usure.

Il doit être bien compris qu'il est possible d'apporter diverses modifications aux exemples de
25 réalisation décrits et représentés sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Embrayage à friction qui peut être relié à un volant avec interposition d'un disque d'embrayage et
5 qui comprend un disque de pression qui est solidarisé en rotation avec un support, mais qui a une liberté limitée de déplacement axial par rapport à ce dernier, au moins un accumulateur d'énergie, tel que par exemple un ressort Belleville, qui est prévu entre le support et le
10 disque de pression, exerçant une force de fermeture de l'embrayage qui comprend par ailleurs un organe d'actionnement destiné à déplacer axialement le disque de pression qui se décale axialement par rapport au support pendant la durée de service de l'embrayage,
15 caractérisé en ce qu'une disposition de rattrapage de jeu qui est par ailleurs prévue évite par une compensation du décalage du disque de pression une modification exagérément élevée de la force que l'accumulateur d'énergie exerce sur le disque de
20 pression, la compensation étant provoquée par une manoeuvre spécifique de l'organe d'actionnement dans le sens du débrayage sur une distance qui est supérieure à la course d'actionnement parcourue par l'organe correspondant pour un actionnement normal de
25 l'embrayage.

2. Embrayage à friction qui peut être relié à un volant avec interposition d'un disque d'embrayage, les garnitures de friction de ce dernier pouvant être enserrées entre un disque de pression de l'embrayage qui
30 est soumis à une force et le volant, l'embrayage comprenant par ailleurs des moyen d'actionnement ainsi qu'une disposition de rattrapage de jeu qui compense au moins une usure des garnitures de friction, les moyens d'actionnement comportant des zones sur lesquelles agit
35 un système de débrayage, lesdites zones étant déplaçables pour l'actionnement normal de l'embrayage le

long d'une course d'actionnement, caractérisé en ce que la fonction de réajustement de la disposition de rattrapage de jeu - pour la compensation d'un décalage axial du disque de pression apparaissant à l'intérieur de l'embrayage à la suite de l'usure des garnitures de friction - étant libérée par déplacement axial desdites zones d'action dans le sens du débrayage au-delà de la course normale d'actionnement.

3. Embrayage à friction comprenant un disque de pression qui peut être relié par une commande à un disque de contre-pression et qui a une liberté limitée de déplacement axial par rapport à ce dernier, au moins un accumulateur d'énergie tel que par exemple un ressort Belleville exerçant sa force axialement sur le disque de pression dans le sens allant vers les garnitures de friction d'un disque d'embrayage qui peuvent être enserrées entre ce disque de pression et le disque de contre-pression et une disposition de rattrapage de jeu qui compense au moins l'usure des garnitures de friction du disque d'embrayage étant prévue et garantissant l'exercice d'une force comprise dans une plage déterminée sur le disque de pression par le ressort de serrage, l'embrayage comprenant par ailleurs pour son serrage et son desserrage des moyen d'actionnement qui présentent des zones d'attaque par un système de débrayage par lequel les zones d'attaque sont déplaçables le long d'une course d'actionnement pour l'actionnement normal de l'embrayage, caractérisé en ce qu'au moins un moyen de détection qui est prévu détecte une modification fonctionnelle et/ou une modification de position d'au moins un composant de l'embrayage qui se produit par suite d'une usure et déclenche en fonction d'une telle modification et au moyen du système de débrayage un agrandissement de la course d'actionnement qui provoque une mise en service de la fonction de réajustement de la disposition de rattrapage de jeu, au

moins la modification étant ainsi au moins partiellement supprimée.

4. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le
5 réajustement s'effectue pas à pas.

5. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il peut être manoeuvré par un système de débrayage qui est relié au moins à un compteur et en ce que le
10 réajustement s'effectue en fonction d'un nombre déterminé de processus d'actionnement.

6. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il peut être actionné par un système de débrayage
15 automatisé qui est lié fonctionnellement à une boîte à vitesses se manipulant à la main ou à une boîte à vitesses automatisée.

7. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il
20 peut être actionné par un système de débrayage qui est relié à un système qui détermine et/ou analyse l'importance des charges de travail de l'embrayage qui se produisent au cours des différents processus d'actionnement, une grandeur résultante qui est générée
25 sur la base des grandeurs ainsi déterminées déclenchant un rattrapage de jeu de l'embrayage par le système de débrayage lorsqu'une grandeur prédéterminée est atteinte ou dépassée.

8. Embrayage à friction selon l'une quelconque
30 des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il peut être actionné par un système de débrayage qui est relié à un système qui détermine le kilométrage parcouru par le véhicule comprenant l'embrayage et le réajustement s'effectue au moins en fonction d'un
35 kilométrage déterminé qui a été parcouru

9. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il peut être actionné par un système de débrayage qui comprend un capteur ou qui est relié fonctionnellement à un tel capteur qui détermine une modification d'au moins une courbe de variation de la force de débrayage nécessaire à l'actionnement de l'embrayage et qui déclenche le réajustement au moyen du système de débrayage en présence d'une modification exagérément grande.

10. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il peut être manoeuvré par un système de débrayage qui est relié à un système déterminant un point d'attaque de l'embrayage et qui provoque le rattrape de jeu de l'embrayage au moyen du système de débrayage en fonction d'un décalage défini du point d'attaque qui se produit par suite de l'usure d'au moins les garnitures de friction du disque d'embrayage.

11. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réajustement s'effectue en fonction d'au moins deux des paramètres fonctionnels suivants de l'embrayage : la force de desserrage de l'embrayage, le point d'attaque de l'embrayage, le kilométrage parcouru par le véhicule, le déplacement du disque de pression, la température de l'embrayage, la vitesse de rotation de l'embrayage, la position des moyens d'actionnement, la prestation de travail de l'embrayage.

12. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réajustement ne s'effectue qu'au-dessous d'une température déterminée de service de l'embrayage.

13. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé

en ce que le réajustement n'a lieu qu'au-dessous d'une vitesse déterminée de rotation de l'embrayage.

14. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réajustement ne s'effectue que dans la plage de la vitesse de rotation en marche à vide du moteur à combustion interne.

15. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réajustement s'effectue avant le démarrage du moteur à combustion interne.

16. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la course d'actionnement déclenchant le réajustement est de 1,1 à 1,5 fois plus grande que la course nominale d'actionnement de l'embrayage.

17. Embrayage à friction selon la revendication 16, caractérisé en ce que la course nominale d'actionnement est d'un ordre de grandeur compris entre 5 et 11 mm, de préférence d'un ordre de grandeur de 7 à 9 mm.

18. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un carter avec lequel le disque de pression est solidarisé en rotation, mais a une liberté limitée de déplacement axial par rapport à lui et la disposition de rattrapage de jeu est active entre ce carter et l'accumulateur d'énergie qui agit sur le disque de pression.

19. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'accumulateur d'énergie est formé d'un ressort Belleville et la disposition de rattrapage de jeu est disposée axialement entre le ressort Belleville et un carter tel qu'un couvercle de l'embrayage.

20. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que la disposition de rattrapage de jeu est active entre l'accumulateur d'énergie exerçant sa force contre le
5 disque de pression et ce dernier.

21. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que l'accumulateur d'énergie qui est formé d'un ressort Belleville prend appui uniquement sous l'effet d'une
10 force à l'encontre de la force de débrayage.

22. Embrayage à friction selon la revendication 21, caractérisé en ce que le ressort Belleville est soutenu sur le côté tourné à l'opposé du carter par un ressort d'appui.

15 23. Embrayage à friction selon l'une ou l'autre des revendications 21 et 22, caractérisé en ce que la force d'appui est apportée par au moins un élément du type d'un ressort Belleville.

20 24. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 21 à 23, caractérisé en ce que le ressort d'appui du ressort Belleville de l'embrayage forme un support de pivotement ou de basculement.

25 25. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la disposition de rattrapage de jeu comporte des surfaces de montée telles que des rampes.

30 26. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, le disque de pression étant solidarisé en rotation avec un carter conformé en support, mais ayant une liberté limitée de déplacement axial et un ressort Belleville générant la force de fermeture et enserré axialement entre le carter et le disque de pression pouvant d'une part basculer
35 autour d'un support de pivotement porté par le carter et d'autre part exercer sa force sur le disque de pression

dans le sens allant vers le disque de contre-pression ou le volant, le support de pivotement porté par le carter étant déplaçable axialement par un dispositif automatique de rattrapage de jeu qui compense au moins l'usure des garniture de friction du disque d'embrayage, dont un dispositif d'avance assure la poursuite du transport et qui agit entre le couvercle et le ressort Belleville.

27. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ressort Belleville exerçant sa force sur le disque de pression est monté au moins sur une partie de sa zone de travail de manière à avoir une courbe caractéristique dégressive.

28. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 21 à 27, caractérisé en ce que la force d'appui et la courbe de variation de la force du ressort Belleville sont coordonnées de manière que la force d'appui soit supérieure à la force agissant contre elle et exercée par le ressort Belleville lorsque celui-ci occupe la position prévue de montage et aussi lorsqu'il subit une variation de conicité due à l'usure ainsi que sur sa course normale d'actionnement, tandis qu'en cas de dépassement de la course normale d'actionnement pendant une manoeuvre de réajustement, la force de débrayage exercée est supérieure à la force d'appui agissant en sens opposé au moins sur une plage partielle du dépassement de la course normale d'actionnement.

29. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 21 à 28, caractérisé en ce que la force d'appui est exercée par au moins un accumulateur d'énergie tel qu'un ressort à membrane ou un ressort Belleville dont la forme varie par suite de son réajustement ou de celui de l'appui côté couvercle qui est provoqué par une usure.

30. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ressort Belleville exerçant la force d'appui repose contre le ressort Belleville au niveau radial de l'appui déplaçable axialement.

31. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 1 à 30, caractérisé en ce que le ressort Belleville agissant sur le disque de pression prend appui à pivotement sur le carter entre deux supports - dont celui qui est tourné vers le disque de pression et soumis à la force d'un ressort dans le sens allant vers le ressort Belleville.

32. Embrayage à friction selon la revendication 31, caractérisé en ce que le support soumis à la force du ressort d'appui est déplaçable axialement.

33. Embrayage à friction selon l'une ou l'autre des revendications 31 et 32, caractérisé en ce que la force de débrayage exercée par le ressort Belleville décroît lors du déplacement du support soumis à la force d'un ressort.

34. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le support complémentaire prévu sur le côté du ressort Belleville qui est à l'opposé du support soumis à la force d'un ressort est déplaçable axialement dans le sens allant vers le disque de pression, mais peut être arrêté dans le sens opposé.

35. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 26 à 34, caractérisé en ce que le dispositif d'avance qui assure la poursuite du transport du dispositif de rattrapage de jeu est un ressort.

36. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 26 à 35, caractérisé en ce que le dispositif de rattrapage de jeu comprend un

composant annulaire continu sur lequel le ressort Belleville de serrage exerce sa force axialement lorsque l'embrayage est à l'état serré.

37. Embrayage à friction selon l'une
5 quelconque des revendications 26 à 35, caractérisé en ce que le dispositif de rattrapage de jeu comprend des rampes de réajustement qui sont ascendantes en direction axiale.

38. Embrayage à friction selon la
10 revendication 37, caractérisé en ce que les rampes de réajustement sont prévues sur le composant annulaire.

39. Embrayage à friction selon l'une
quelconque des revendications 36 à 38, caractérisé en ce que le composant annulaire porte le support
15 complémentaire.

40. Embrayage à friction selon l'une
quelconque des revendications 37 à 39, caractérisé en ce que les rampes de montée coopèrent avec des rampes complémentaires correspondantes.

41. Embrayage à friction selon la
20 revendication 40, caractérisé en ce que les rampes complémentaires sont placées directement sur des zones du carter qui sont orientées radialement.

42. Embrayage à friction selon la
25 revendication 41, caractérisé en ce que des ouvertures ou trous sont prévus dans la matière du couvercle entre les rampes individuelles.

43. Embrayage à friction selon l'une
quelconque des revendications 26 à 42, caractérisé en ce
30 que le dispositif de rattrapage de jeu agit à la manière d'une roue libre - observée dans le sens de desserrage de l'embrayage, mais est à blocage automatique dans le sens opposé à celui du débrayage.

44. Embrayage à friction selon l'une
35 quelconque des revendications 25 à 43, caractérisé en ce qu'au moins les rampes de montée ont un angle de pente

qui est compris entre 4 et 20 degrés et qui est de préférence d'un ordre de grandeur de 5 à 12 degrés.

45. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 25 à 44, caractérisé en ce
5 que les rampes de montée ont un angle de pente qui provoque un blocage automatique par leur entrée à prise à frottement avec des zones ascendantes complémentaires d'un autre composant.

46. Embrayage à friction selon l'une
10 quelconque des revendications 37 à 45, caractérisé en ce qu'au moins un composant portant les rampes de montée et/ou un composant portant les rampes complémentaires ou les zones ascendantes complémentaires est soumis à la force d'un ressort dans le sens du réajustement.

47. Embrayage à friction selon l'une
15 quelconque des revendications 37 à 46, caractérisé en ce que les éléments de la disposition de rattrapage de jeu qui comportent les rampes de montée et/ou les rampes ou zones ascendantes complémentaires et qui sont
20 déplaçables par rapport au carter sont soumis à une charge élastique.

48. Embrayage à friction selon la revendication 47, caractérisé en ce que la charge élastique génère une force dans la direction de la
25 circonférence.

49. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 1 à 48, caractérisé en ce qu'une suspension élastique ou un système de substitution d'une suspension élastique se trouve entre
30 les garnitures de friction du disque d'embrayage.

50. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 26 à 49, caractérisé en ce que le dispositif de rattrapage de jeu comprend un anneau de réajustement équipé de rampes et qui est relié
35 par au moins un élément qui est élastique au moins dans la direction de la circonférence à un composant qui peut

être enserré entre les languettes du ressort Belleville agissant sur le disque de pression et un élément d'actionnement tel qu'une butée de débrayage qui agit sur les languettes.

5 51. Embrayage à friction selon la revendication 50, caractérisé en ce que le composant et l'élément élastique sont monobloc.

 52. Embrayage à friction selon l'une ou l'autre des revendications 50 et 51, caractérisé en ce
10 que le composant est annulaire et comporte des bras élastiques orientés radialement vers l'extérieur et reliés à l'anneau de réajustement.

 53. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 26 à 52, caractérisé en ce
15 que la force de réajustement exercée par le dispositif d'avance sur l'anneau de réajustement est calculée en fonction des éléments élastiques coopérant avec l'anneau de réajustement de manière que la force générée par le dispositif d'avance provoque une déformation élastique
20 définie des éléments élastiques pendant une manoeuvre de rattrapage de jeu de l'embrayage.

 54. Embrayage à friction selon la revendication 53, caractérisé en ce que les éléments élastiques ne subissent une déformation élastique
25 qu'après dépassement de la course normale d'actionnement de l'embrayage.

 55. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 50 à 54, caractérisé en ce qu'à la phase finale de son serrage, les éléments
30 élastiques déformés pendant une manoeuvre de rattrapage de jeu se détendent au moins à peu près totalement.

 56. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un ressort Belleville agit entre le carter et le disque
35 de pression, caractérisé en ce que la disposition de rattrapage de jeu comprend deux anneaux portés par le

même composant (le carter ou le disque de pression),
d'écarter l'un par rapport à l'autre en direction radiale
et dont chacun est déplaçable axialement dans le sens
allant vers le ressort Belleville sous l'effet d'un
5 dispositif de rattrapage de jeu tel qu'un dispositif à
rampes qui est sous l'influence de moyens de transport.

57. Embrayage à friction selon la
revendication 57, caractérisé en ce que les anneaux
peuvent être entraînés en rotation dans la direction de
10 la circonférence.

58. Embrayage à friction selon l'une ou
l'autre des revendications 56 et 57, caractérisé en ce
que les deux anneaux peuvent être entraînés en rotation
l'un par rapport à l'autre entre des limites.

15 59. Embrayage à friction selon l'une
quelconque des revendications 56 à 58, caractérisé en ce
que le ressort Belleville prend appui par une première
zone radiale contre l'un, le premier anneau - l'anneau
de compensation de l'usure - lorsque l'embrayage est à
20 l'état de serrage et alors son dispositif de rattrapage
de jeu est bloqué.

60. Embrayage à friction selon l'une
quelconque des revendications 56 à 59, caractérisé en ce
que le dispositif de rattrapage de jeu du deuxième
25 anneau - de l'anneau d'appui - est soumis à un arrêt
empêchant une rotation exagérée par rapport au premier
anneau et dont l'action peut être supprimée pendant une
manoeuvre de rattrapage de jeu de l'embrayage qui fait
suite à une usure, de façon qu'une rotation et un
30 déplacement axial du deuxième anneau par rapport au
premier anneau soient rendus possibles sur la course de
serrage de l'embrayage.

61. Embrayage à friction selon l'une
quelconque des revendications 56 à 60, caractérisé en ce
35 que le dispositif de rattrapage de jeu du premier anneau
est libérable pour une rotation définie par rapport au

deuxième anneau au cours d'une manoeuvre de rattrapage de jeu qui fait suite à une usure et notamment de manière correspondant à une rotation du deuxième anneau qui a eu lieu au cours de la manoeuvre précédente de rattrapage de jeu.

62. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 56 à 61, caractérisé en ce que les anneaux comportent des rampes et sont soumis à la force d'accumulateurs d'énergie agissant dans la direction de la circonférence dans le sens d'un réajustement.

63. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 56 à 62, caractérisé en ce que les deux anneaux sont portés par un composant de l'embrayage tel que la plaque de pression qui est déplaçable axialement.

64. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 56 à 63, caractérisé en ce que les deux anneaux sont portés par un composant axialement fixe de l'embrayage tel que le couvercle.

65. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 56 à 64, caractérisé en ce que les moyens de transport d'au moins l'un des anneaux de rattrapage de jeu sont formés d'un ressort.

66. Embrayage à friction selon la revendication 65, caractérisé en ce qu'au moins un ressort prend appui contre le composant qui porte les anneaux.

67. Embrayage à friction selon la revendication 66, caractérisé en ce que les ressorts des deux anneaux sont montés en série.

68. Embrayage à friction selon la revendication 67, caractérisé en ce que le ressort d'un premier ou du deuxième anneau prend appui contre le composant portant ces anneaux et le ressort de l'autre

anneau qui est le deuxième ou le premier prend appui contre un anneau.

69. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 65 à 68, caractérisé en ce
5 que le ressort qui appuie le premier anneau contre le composant portant les anneaux est plus fort que le ressort de l'autre anneau.

70. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 56 à 69, caractérisé en ce
10 que le dispositif de blocage qui ne libère une rotation du deuxième anneau qu'après une rotation du premier anneau est formé d'une zone de butée du premier anneau vis à vis de laquelle se trouve une zone aval de contre-butée du deuxième anneau - observée dans le sens de
15 rotation des anneaux.

71. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 56 à 70, caractérisé en ce que le deuxième anneau peut être bloqué de manière à être empêché de tourner lorsque l'embrayage est à l'état
20 de desserrage.

72. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 56 à 71, caractérisé en ce que le ressort Belleville prend appui contre le deuxième anneau au moins pendant une manoeuvre de rattrapage de
25 jeu et à l'état de desserrage auquel il a subi un basculement.

73. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 56 à 72, caractérisé en ce que le deuxième anneau est poussé contre le couvercle au
30 cours d'une manoeuvre de rattrapage de jeu et lorsque l'embrayage est à l'état de desserrage.

74. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 56 à 73, caractérisé en ce qu'il forme un embrayage dit comprimé équipé d'un
35 ressort Belleville agissant en levier double et le deuxième anneau est disposé radialement à l'extérieur du

premier anneau, les deux anneaux étant disposés axialement entre le ressort Belleville et le couvercle.

75. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 56 à 74, caractérisé en ce
5 que l'un des anneaux - l'anneau de compensation de l'usure - comprend également un appui de pivotement ou de basculement pour le ressort Belleville.

76. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications 56 à 75, caractérisé en ce
10 que le ressort Belleville bascule sur le deuxième anneau et autour du support que comporte le deuxième anneau lors d'une manoeuvre de rattrapage de jeu et d'un dépassement de la course normale de débrayage, le ressort Belleville se soulevant par ailleurs en se
15 dégageant du support du premier anneau et le ressort d'appui subissant une déformation élastique dans le sens allant vers la plaque de pression.

77. Embrayage à friction selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé
20 en ce que le ressort Belleville prend appui à l'encontre de la force de débrayage avec une force à laquelle il est soumis et qui correspond à 1,05 à 1,6 fois la force maximale de débrayage.

1/7

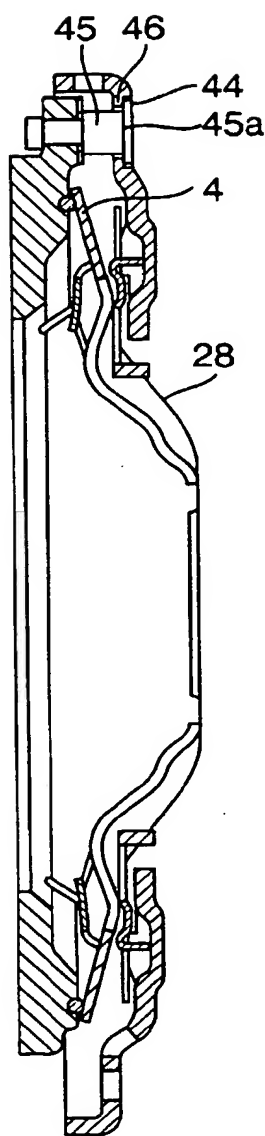


Fig. 1

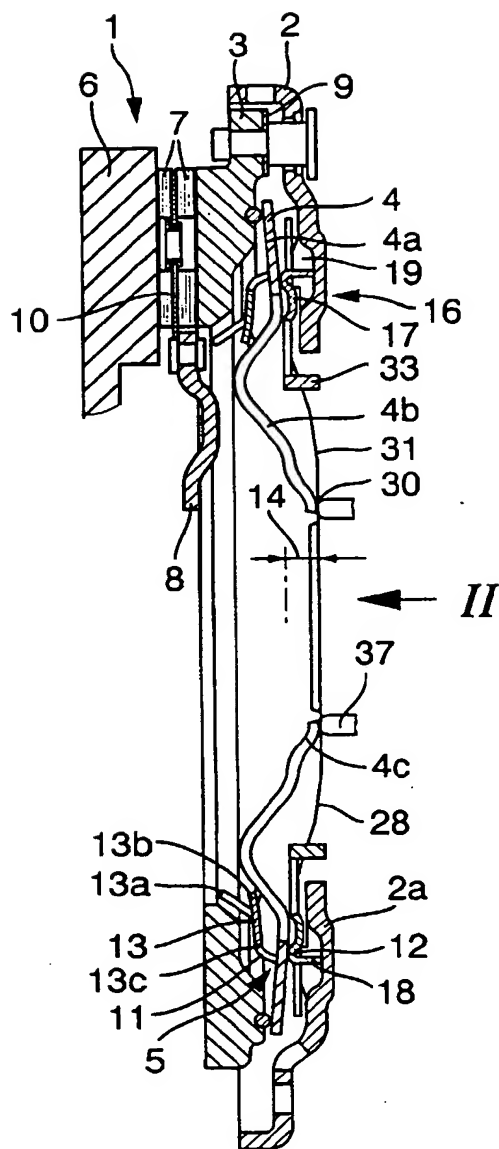


Fig. 2

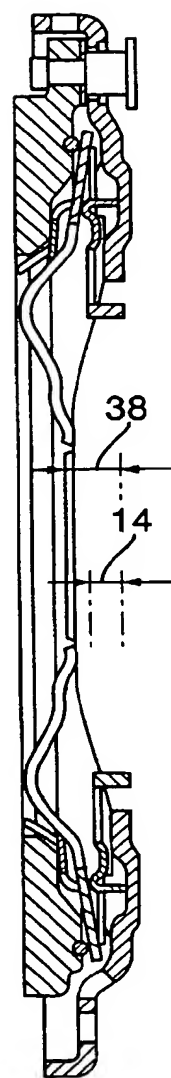


Fig. 3

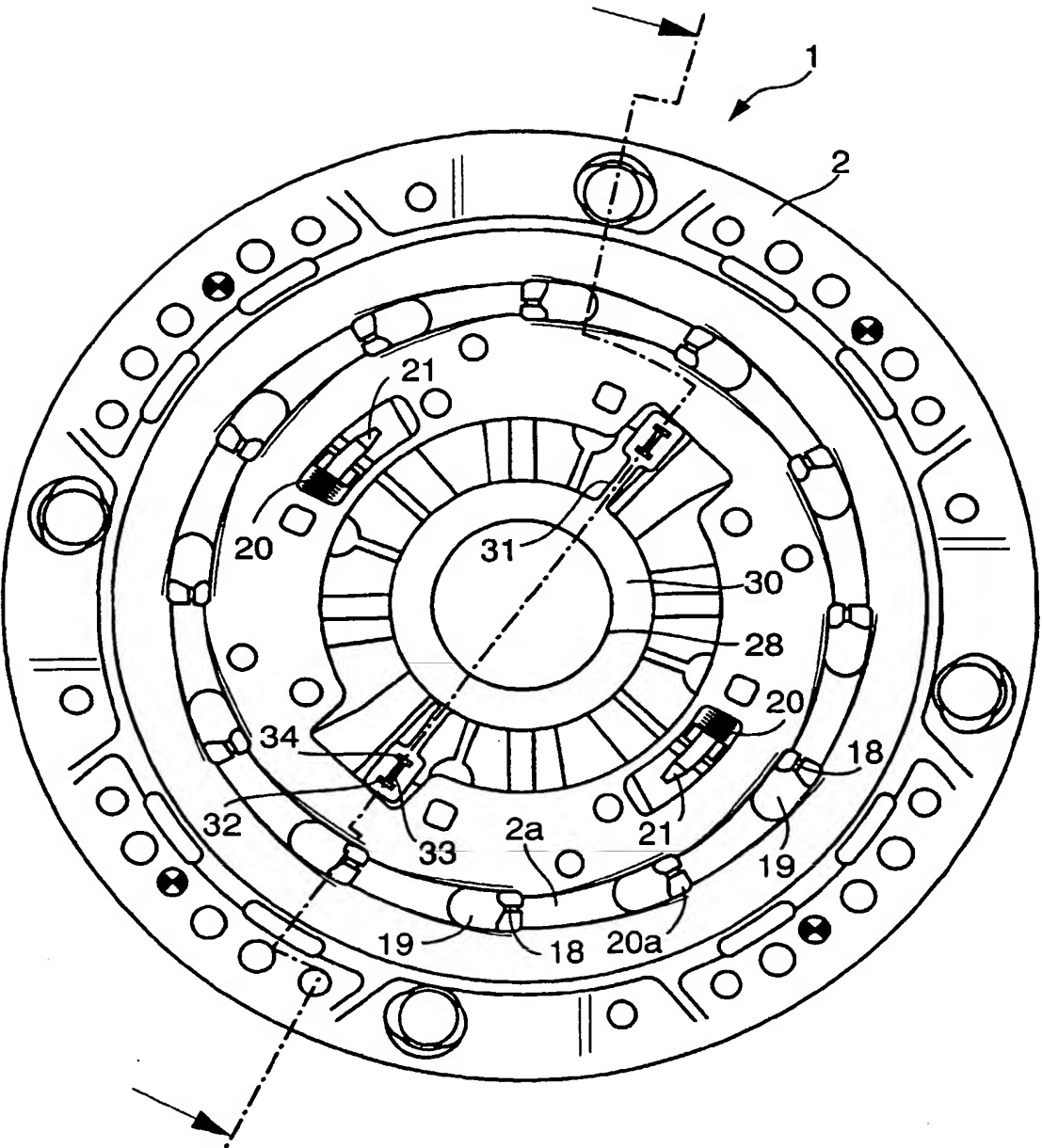


Fig. 4

3/7

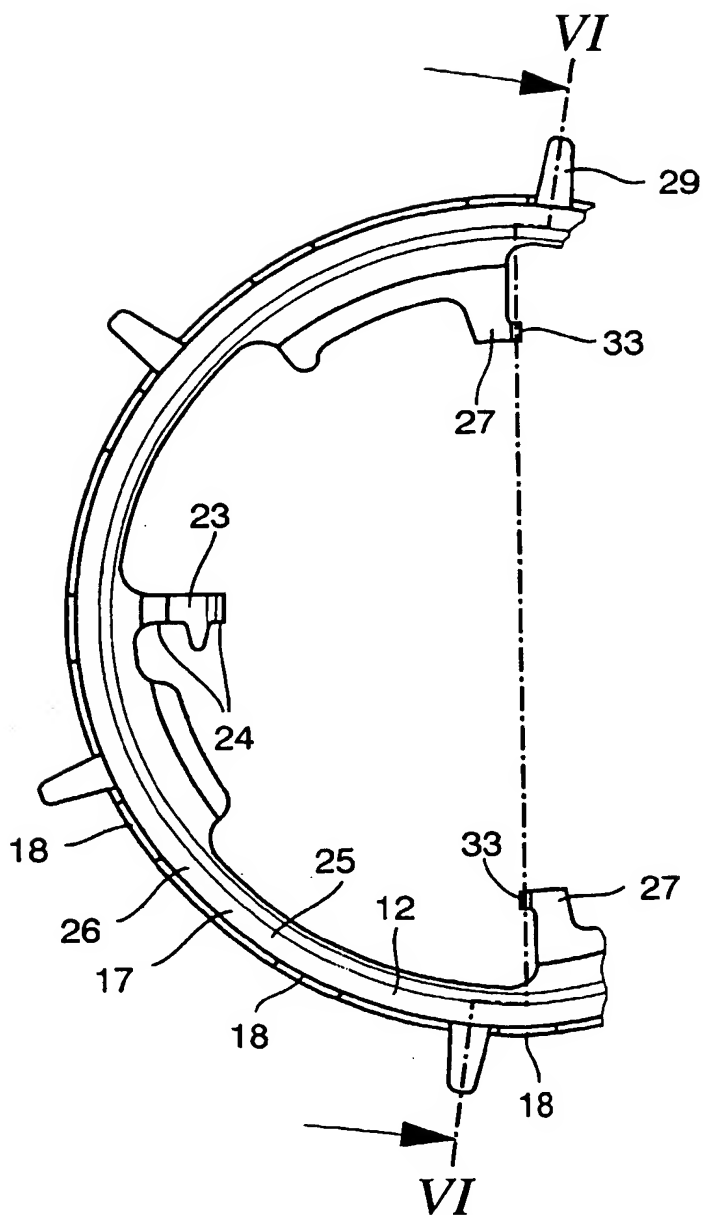


Fig. 5

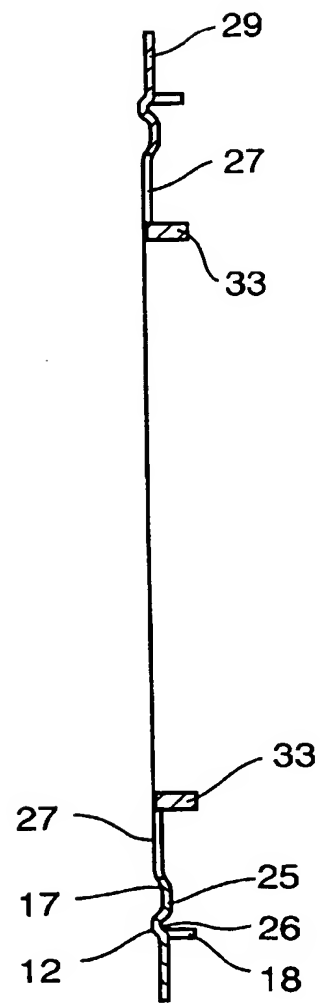


Fig. 6

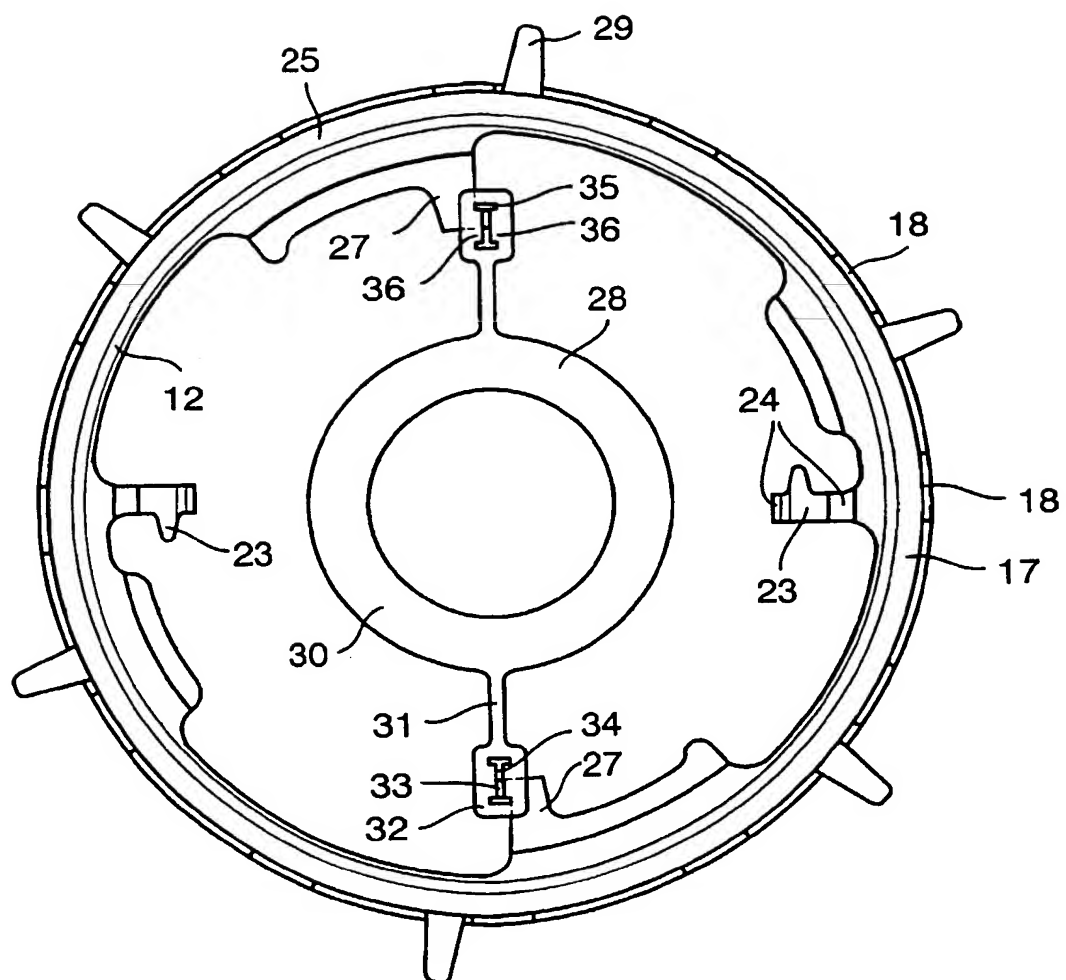


Fig. 7

5/7

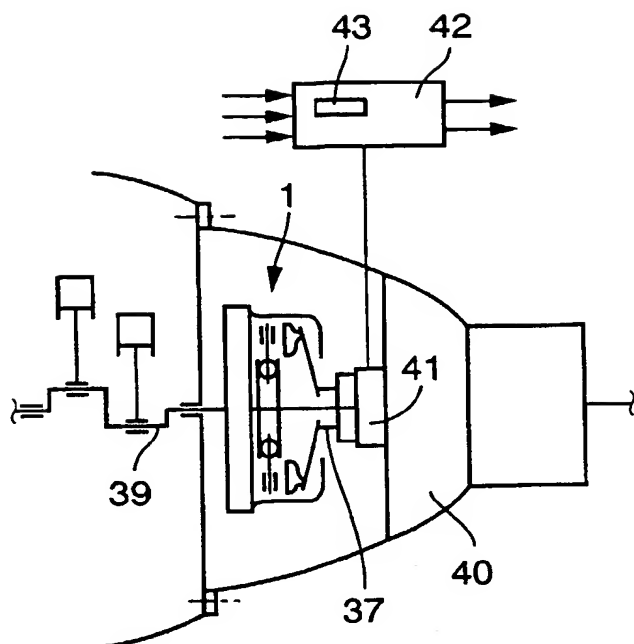


Fig. 8

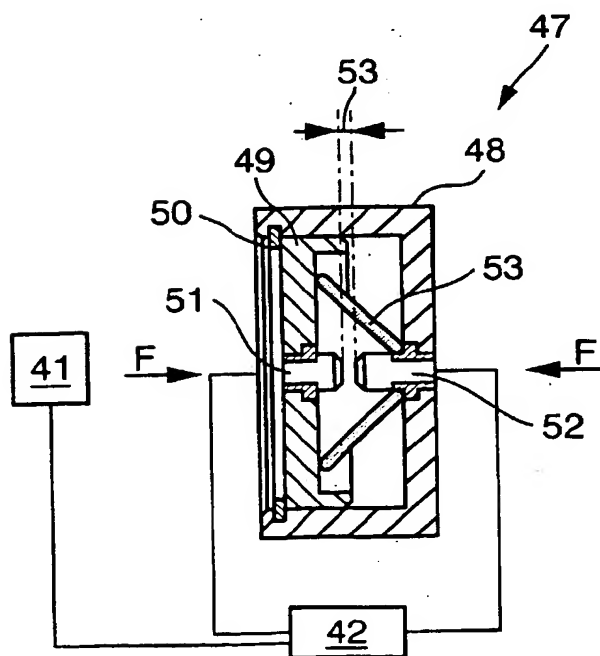


Fig. 9

6/7

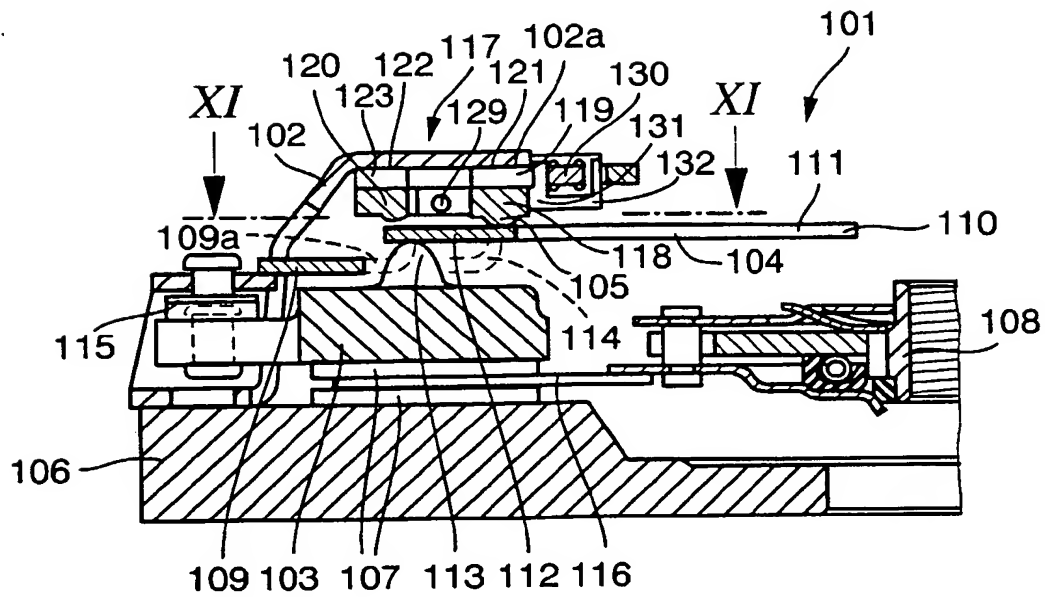


Fig. 10

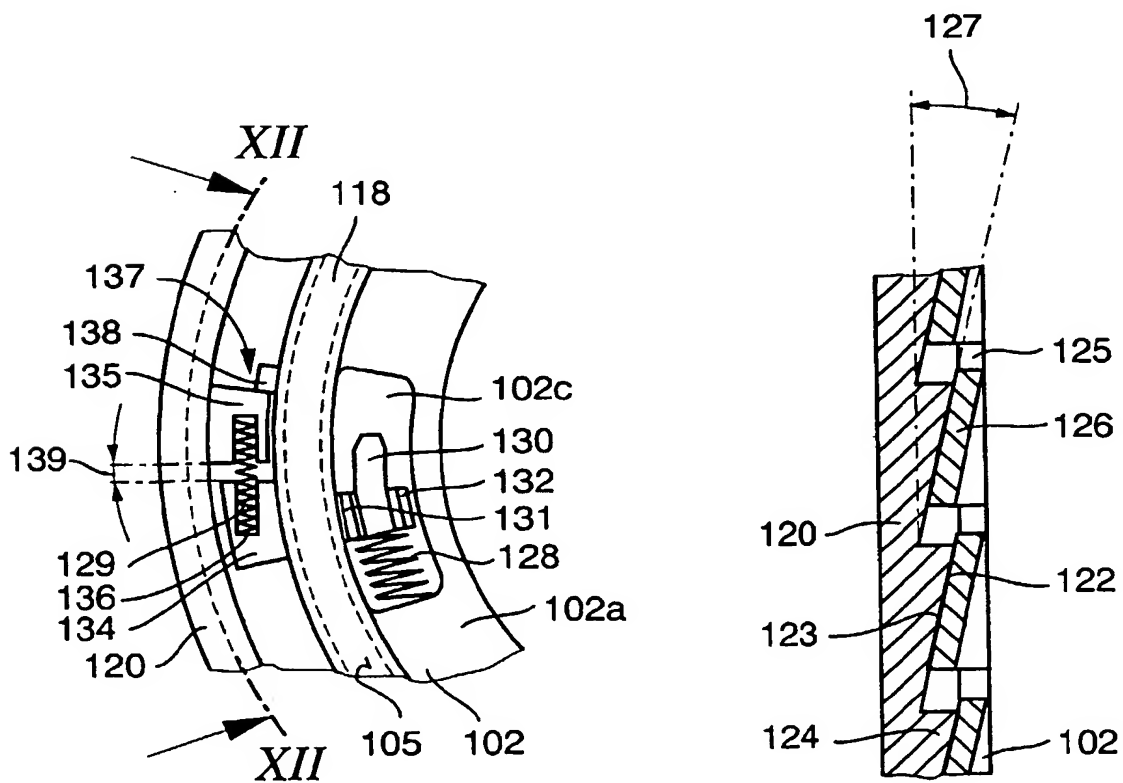


Fig. 11

Fig. 12

7/7

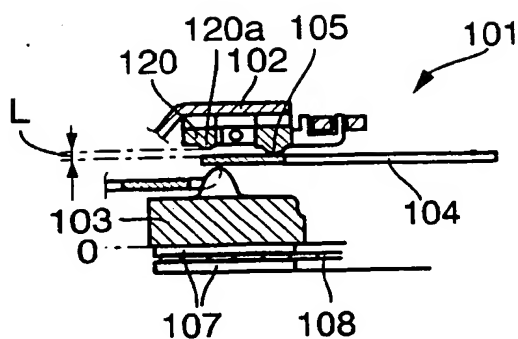


Fig. 13

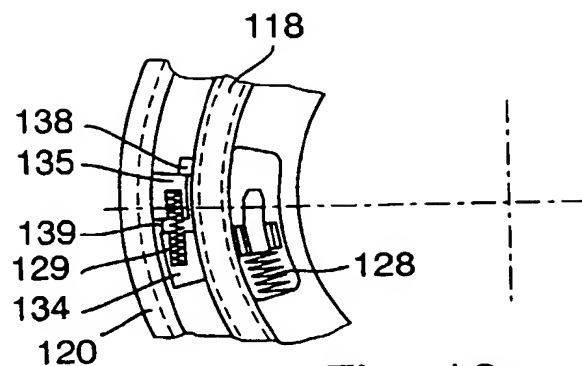


Fig. 13a

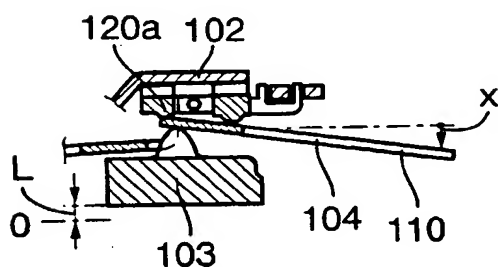


Fig. 14

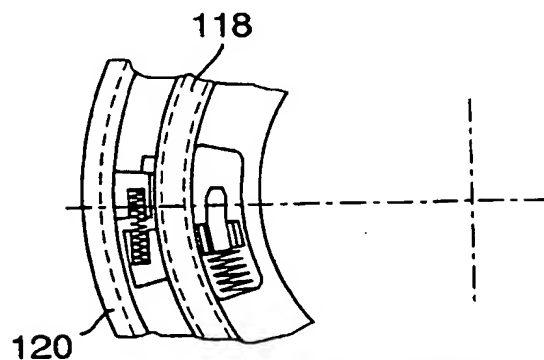


Fig. 14a

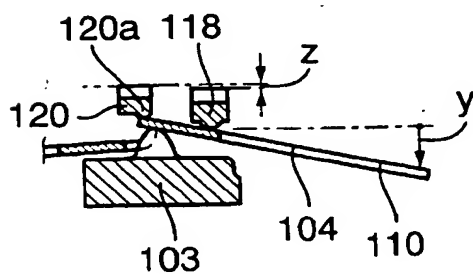


Fig. 15

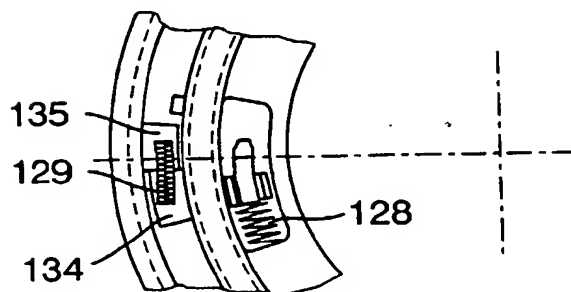


Fig. 15a

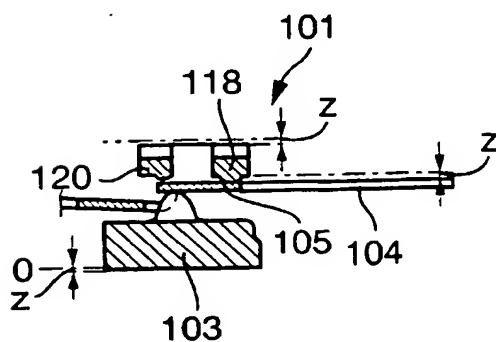


Fig. 16

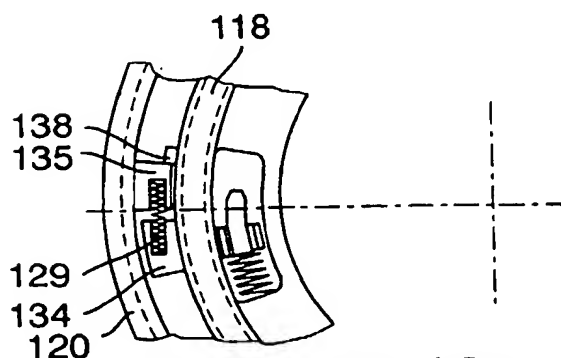


Fig. 16a